

Universidade de Lisboa
Instituto de Geografia e Ordenamento do Território



Sistemas de Informação Aplicados à Prevenção da Criminalidade

Mário João Paulino Pais Abreu

Dissertação orientada
pela Prof.^a Doutora Alina Esteves e Prof. Doutor Nuno Marques da Costa

Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica e Modelação Territorial
Aplicados ao Ordenamento

2016

Universidade de Lisboa
Instituto de Geografia e Ordenamento do Território



Sistemas de Informação Aplicados à Prevenção da Criminalidade

Mário João Paulino Pais Abreu

Dissertação orientada
pela Prof.^a Doutora Alina Esteves e Prof. Doutor Nuno Marques da Costa

Júri:

Presidente: Doutor Fernando Jorge Pedro da Silva Pinto da Rocha, professor Auxiliar do Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa;

Vogais:

Doutor Paulo Filipe de Sousa Figueiredo Machado, professor convidado da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa
Doutora Alina Isabel Pereira Esteves, professora Auxiliar do Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa

2016

*Dedicado à Alexandra, a quem
minhas acções e tempo nunca
farão justo ao apoio que me deu.*

RESUMO

O crime é um evento dinâmico, distribuído segundo tendências espaciais e temporais. A presente dissertação tem por objetivo potenciar o processo de análise criminal para a cidade de Lisboa através do mapeamento e análise de ocorrências ao nível dos arruamentos. Através de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) procura-se otimizar a identificação de padrões geográficos e temporais, prover esclarecimentos a respeito do fenómeno criminal, zonas específicas e intervenientes, assim como a adoção de uma postura preventiva mais eficaz. Para tal, foi efetuada a geocodificação e respetiva georreferenciação de ocorrências criminais registadas nas vias de Lisboa entre Janeiro de 2010 e Dezembro de 2013, facultadas pela PSP. Estes dados permitiram observar a densidade criminal segundo os tipos de crime (contra património vs contra pessoas), e prover sugestões a nível da gestão de recursos das esquadras lisboetas, calculando o custo-distância (ou seja, custo do percurso esquadra-rua, considerando a sua densidade criminal). O desenvolvimento e proposta de otimização de uma base de dados para os registos criminais permite a identificação de variáveis ou padrões relevantes para a prevenção do crime.

Palavras-chave: Crime, Geocodificação, Sistemas de Informação Geográfica (SIG), Densidade Criminal, Custo-Distância, Prevenção.

ABSTRACT

Crime is a dynamic event, distributed according to spatial and temporal tendencies. The objective of the present thesis is to enhance the criminal analysis process for the city of Lisbon via the mapping and analysis of events at street level. The optimization of geographic and temporal pattern identification will be tried to be achieved through Geographic Information Systems (GIS), accompanied by the clarification of the criminal phenomenon, and the adoption of a more effective preventing posture. For such, a geocoding and respective georeferentiation of criminal happenings was applied to the crime records of the PSP for the city of Lisbon, between January 2010 and December 2013. These data allowed the identification of the crime density, according to two types of crime (against property vs against people); and provide suggestions in terms of resource management of Lisbon's police stations by calculating the cost-distance (i.e. the street route cost for the police station considering its criminal density). The development and optimization proposal for a database for criminal records allows the identification of variables or other relevant standards for crime prevention.

Keywords: Crime, Geocoding, Geographic Information Systems (GIS), Criminal Density, Cost-Distance, Prevention.

ÍNDICE GERAL

Resumo	i
Abstract	ii
Índice Geral	iii
Índice de Figuras	v
Índice de Quadros	vi
Abreviaturas	vii
Agradecimentos	viii
1. Introdução	1
2. O crime	3
2.1. Definição e evolução	3
2.2. Tipologia de crime	5
2.3. Estudo da criminalidade	8
2.3.1. Paradigmas basilares da Criminologia	8
2.3.2. Criminologia contemporânea	12
2.3.3. Análise criminal	14
2.3.4. Prevenção criminal	19
3. Panorama atual da criminalidade	22
3.1. Portugal no contexto europeu	22
3.2. Lisboa no contexto nacional	24
3.3. Políticas e métodos de policiamento	27
3.4. Reformas estratégicas da PSP	30
4. Sistemas de Informação Geográfica	33
4.1. Definições e conceitos gerais	33
4.2. SIG aplicado à análise criminal	38
4.2.1. Variável geográfica	40
4.2.2. Variável temporal	40

4.3. Métodos de análise criminal em SIG	41
4.3.1. <i>Hot spots</i> e enquadramento temporal	42
4.3.2. <i>Data-mining</i>	44
4.3.3. Geocodificação	45
4.3.4. Estimativa de densidade de Kernel	47
4.3.5. Custo-distância	48
4.3.6. Ferramentas digitais	48
5. Ocorrências na cidade de Lisboa	49
5.1. Objetivos	50
5.2. Metodologia	50
5.2.1. Caracterização da amostra (Fase 1.0)	52
5.2.2. Agregação dos atributos espaciais (Fase 1.1)	54
5.2.3. Codificação dos atributos criminais (Fase 1.2)	55
5.2.4. Georreferenciação dos registos criminais (Fase 1.3)	55
5.2.5. Estimativa de densidade criminal (Fase 2)	56
5.2.6. Cálculo custo-distância (Fase 3)	56
5.3. Resultados	57
5.3.2. Atributos espaciais agregados (Fase 1.1)	57
5.3.3. Atributos criminais codificados (Fase 1.2)	59
5.3.4. Registos criminais georreferenciados (Fase 1.3)	60
5.3.5. Densidade estimada (Fase 2)	64
5.3.6. Custo-distância (Fase 3)	71
5.4. Conclusão	73
6. Discussão geral	76
7. Referências bibliográficas	81
8. Anexos	89

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Tipos de análise criminal em quatro dimensões	16
Figura 2.	Processo de análise criminal	19
Figura 3.	Crimes contra a propriedade e crimes contra o sujeito para Portugal (PT) e União Europeia (EU); 2008-2014; Index 2008 = 100	23
Figura 4.	Modelo IARA	29
Figura 5.	Modelo ILP	29
Figura 6.	Estratégia TIC PSP 2013-2016	31
Figura 7.	Exemplo de representação matricial e vetorial	36
Figura 8.	Modelo de processamento de pontos	41
Figura 9.	Processo de aquisição de conhecimento KDD	45
Figura 10.	Fluxograma da metodologia do presente trabalho	51
Figura 11.	Processo de agregação de ruas duplicadas	57
Figura 12.	Resultados da codificação de ocorrências	59
Figura 13.	Mapa das ocorrências criminais por rua para a cidade de Lisboa	61
Figura 14.	Detalhe do mapa de ocorrências criminais	62
Figura 15.	Mapa da densidade criminal total (2010-2013)	66
Figura 16.	Mapa da densidade criminal dos crimes contra o património	67
Figura 17.	Mapa da densidade criminal dos crimes contra as pessoas	68
Figura 18.	Mapa de custo-distância das esquadras de Lisboa	72

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.	Categoria I: Crimes contra as Pessoas	6
Quadro 2.	Categoria II: Crimes contra o Património	7
Quadro 3.	Variações observadas nas grandes categorias crime para Portugal	25
Quadro 4.	Registo de crimes por Distrito e Região Autónoma (2014-2015).....	26
Quadro 5.	Vertentes estratégicas da atuação policial	30
Quadro 6.	<i>Shapefiles</i> referentes aos dados espaciais recolhidos	52
Quadro 7.	Amostra da tabela de reclassificação das Freguesias	58
Quadro 8.	Amostra da formatação e reclassificação das ruas	58
Quadro 9.	Amostra da tabela matriz	58
Quadro 10.	Amostra de atributos do mapa da agregação de estradas	58
Quadro 11.	Amostra de registos de ocorrências criminais codificados	60
Quadro 12.	Amostra da tabela de pontos com coordenadas	60
Quadro 13.	Crimes georreferenciados segundo a sua tipologia (2010-2013)	64

ABREVIATURAS

AC	Análise Criminal
AMA	Agência para a Modernização Administrativa
ASAE	Autoridade de Segurança Alimentar e Económica
AT	Autoridade Tributária
BGRI	Base Geográfica de Referência de Informação
CAD	Computer Aided Design
CAOP	Carta Administrativa Oficial de Portugal
CNIG	Centro Nacional de Informação Geográfica
CP	Código Penal
DGT	Direção-Geral do Território
DM	Data-mining
EDK	Estimativa de densidade de Kernel
ESRI	Environmental Systems Research Institute
ETRS89	European Terrestrial Reference System 1989
EUA	Estados Unidos da América
GEP	Gabinete de Estratégia e Planeamento
GNR	Guarda Nacional Republicana
IACA	International Association of Crime Analysts
IGOT	Instituto de Geografia e Ordenamento do Território
ILP	Intelligence Led Policing
INE	Instituto Nacional de Estatística
KDD	Knowledge-Discovery in Databases
MAI	Ministério da Administração Interna
OPC	Órgãos de Polícia Criminal
OSM	Open Street Map
PC	Policamento Comunitário
PGETIC	Plano Global Estratégico para a Racionalização e Redução de Custos com as Tecnologias de Informação e de Comunicação
PJ	Polícia Judiciária
PJM	Polícia Judiciária Militar
PM	Polícia Municipal
POP	Problem-Oriented Policing / Policiamento Orientado-aos-Problemas
PSP	Polícia de Segurança Pública
PT	Portugal
RASI	Relatório Nacional de Segurança Interna
SEF	Serviço de Estrangeiros e Fronteiras
SI	Sistemas de Informação
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIGIMI	Sistema de Informação Geográfica do Imposto Municipal sobre Imóveis
SIP	Sistema de Identificação Parcelar
SNIG	Sistema Nacional de Informação Geográfica
TI	Tecnologias de Informação
TIC	Tecnologias da informação e comunicação
UE	União Europeia

AGRADECIMENTOS

Início o espaço dedicado aos agradecimentos, demonstrando a minha gratidão ao Instituto de Geografia e Ordenamento e Território (IGOT), pelo acolhimento e pela possibilidade de formação que me foi dada

A todos os professores e colegas que me acompanharam durante o progresso do Mestrado pelas ferramentas do conhecimento e amizades que adquiri.

Ao Departamento de Formação da Polícia de Segurança Pública pelos dados facultados, sem os quais este projecto não teria sido possível.

Ao trabalho e esforço diário de todas as forças de segurança em preservar o bem-estar e segurança de todos, e das quais humildemente espero que este trabalho possa vir a oferecer algum apoio.

Às entidades OpenStreetMap, Câmara Municipal de Lisboa, Bibliotecas e todas as outras entidades *online*, pelo livre acesso ao conhecimento, que tão por vezes o damos como certo.

À professora Doutora Alina Esteves e ao professor Doutor Nuno Marques da Costa. Gostaria de expor o meu profundo agradecimento por toda a partilha de conhecimento, ideias e esclarecimento, e um muito obrigado pelo acompanhamento, apoio, dedicação e presença para e que eu fosse capaz de concluir o presente projecto, até ao último minuto.

À minha família e amigos, pela compreensão e apoio.

1. Introdução

O ano de 2016 fará parte de um período icónico para os Sistemas de Informação (SI) e Tecnologias de Informação (TI) na administração pública portuguesa. Através da Agência para a Modernização Administrativa (AMA), os diversos Ministérios irão sofrer uma adaptação integrada às novas tecnologias potenciando a eficiência e eficácia no desempenho das suas funções, preparando-os para as evoluções tecnológicas nos SI. Dentro dos diversos sectores afetados por este processo de modernização destacam-se, no âmbito do presente estudo, as medidas aplicadas ao Ministério da Administração Interna (MAI), mais concretamente, as medidas que irão alterar o paradigma dos SI no contexto operacional da Polícia de Segurança Pública (PSP).

Com os processos de modernização a serem aplicados, a PSP pode vir a otimizar as suas ferramentas de promoção e manutenção da segurança pública. Tal como definido na Constituição da República Portuguesa (2005), a segurança dos cidadãos e do espaço que estes integram é, de facto, um dos pilares fulcrais da sociedade portuguesa. Os órgãos de segurança pública devem possuir os meios humanos e tecnológicos que melhor possam sustentar uma postura preventiva das situações de risco. Estas situações são caracterizadas consoante a sua génese, desde naturais (ex. geomorfológicas, como os deslizamentos) a antropogénicas (ex. criminais, como furto ou ofensa à integridade física). É no âmbito da Geografia aplicada à temática do crime que incide o presente estudo.

O campo da criminologia consiste na procura de, através do conhecimento científico, prevenir a criminalidade e regular a ordem e segurança pública. O estudo da situação-problema no contexto desta disciplina assenta na compreensão do fenómeno do crime em si, da vítima, do transgressor e da própria resposta da sociedade ao fenómeno (Agra, 1997, citado por Cusson, 2007).

O progresso para a utilização de bases de dados georreferenciadas constitui uma oportunidade de desenvolver o campo da criminologia em Portugal. Tal já se sucede

com as forças de segurança de outros países¹, ou entidades nacionais de funções distintas, como é o caso do Sistema de Informação Geográfica do Imposto Municipal sobre Imóveis (SIGIMI), ou o Sistema de Identificação Parcelar (SIP). A utilidade multivariada destas bases de dados é evidenciada pela facilidade de acesso e seleção da informação relevante. A análise desta informação proporciona a criação de mapas temáticos específicos para dada questão, permitindo uma melhor interpretação dos resultados e aquisição de conhecimento. Através de ferramentas apropriadas, torna-se possível geocodificar e mapear ocorrências (ex. crimes registados), concebendo um processo de deteção e predição de potenciais padrões do mesmo âmbito.

Assentando nestes pressupostos de georreferenciação, o presente trabalho procura criar um modelo de gestão da criminalidade para a cidade de Lisboa, através da informação estatística existente sobre as suas ocorrências criminais. O objetivo ulterior deste projeto apela a um futuro desenvolvimento da quantidade e qualidade dos dados recolhidos para a construção do conhecimento na temática do crime. Para tal, é demonstrado o uso de métodos e técnicas que potenciam a gestão eficaz de recursos por parte das forças de segurança na prevenção criminal. Mais especificamente, será feito um mapeamento do crime para a cidade de Lisboa num período de 4 anos através da geocodificação de registos criminais. Este mapeamento permitirá, por sua vez, a representação da densidade criminal por arruamento, e o cálculo do custo-distância das esquadras lisboetas às ruas, tendo em conta a sua densidade criminal estimada.

O presente trabalho inicia-se, necessariamente, com a definição e evolução do conceito social e legal de crime (capítulo 2.1) e sua tipologia (2.2). De seguida, será revisto o estudo da criminalidade (2.3), nas suas perspetivas histórica, científica e tecnológica (2.3.1 e 2.3.2). Em particular, será dado ênfase ao complexo processo de análise criminal (2.3.3) e importância da sua prevenção (2.3.4). Será exposto o panorama contemporâneo do crime (3), considerando: o enquadramento e evolução do caso português dentro do contexto europeu (3.1); a criminalidade na cidade de

¹ Os processos de análise digital da criminalidade recorrendo a dados espaciais, estão a ser implementados em várias cidades, como Lincoln (Nebraska), Cidade de Colômbia (Carolina do Sul), ou Leicestershire (Inglaterra) (ESRI, 2008).

Lisboa dentro do contexto nacional (3.2); as políticas, métodos atuais aplicados em Lisboa (3.3); e as atuais reformas estratégicas da PSP (3.4). Uma vez que o presente projeto assenta na aplicabilidade dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) ao estudo do crime, serão definidos os seus conceitos gerais (4.1), a sua aplicabilidade na análise criminal (4.2), e o tipo de processos e ferramentas na base dessa análise (4.3). Por fim, para as ocorrências na cidade de Lisboa, será apresentada uma forma de geocodificar dados criminais até ao arruamento, a análise da densidade criminal e a interação com a proximidade das esquadras (5).

2. O crime

Um estado de ordem e segurança é uma das necessidades mais importantes para o ser humano (Chiavenato, 2003). Ao longo da história da Humanidade, os indivíduos procuraram satisfazer essa necessidade tanto a nível prático (ex. vivência em comunidade e construção de edifícios como defesa de riscos ambientais), como conceptual (ex. delineamento de leis, em que a sua violação é alvo de punição).

O fenómeno do crime desenvolve-se em paralelo com o tecido social em que se encontra. A transgressão social é um ato contrário aos estados fortes da consciência comum, onde os valores comuns prevalecem sobre as razões da ação transgressora (Machado, 2008). Uma comunidade segura e sustentável tem como pré-requisito a regulação e controlo de ameaças, reais ou potenciais, salvaguardando o bem-estar dos seus habitantes (Cozens, 2002). A promoção da segurança passa pela adoção de uma perspetiva holística do conceito de crime, tendo em conta a evolução do conceito, da sociedade, e das diferentes disciplinas e ferramentas que o estudam.

2.1. Definição e evolução

Nos primórdios da civilização imperava o método de resolução de conflito de autotutela: o mais forte impunha a sua vontade sobre o mais fraco pela força. Com a evolução da vivência em sociedade, surgiram os primeiros esforços no sentido de

legitimar a conduta dentro do grupo, através da adoção de códigos normativos, como o mesopotâmico Código de Hamurabi (~1.700 a.C.), cujo apanágio assentava na lei de Talião (“olho por olho, dente por dente”), o Código de Manu (1500 a. C), as Lei das Doze Tábuas romanas (449 a.C.), e o *Corpus Juris Civilis* de Justiniano (530 d.C).

Até ao século XIX, apesar de uma tentativa de normalização do conceito de crime, este tinha tendência para oscilar entre a rigidez legal e o livre arbítrio judicial (Maldonado, 1999). Por exemplo, na época feudal o papel de júri supremo era atribuído à corte, as vontades eclesiásticas tinham o poder de se sobrepor a normas, as interpretações dependiam da classe social da vítima e infrator, e as infrações podiam ser punidas subjetivamente em praça pública. Estas práticas de justiça popular estavam na génese de inúmeras falhas e permitiam abusos.

Com o progressivo desenvolvimento científico, a ideologia absolutista e teocêntrica deu lugar a uma perspetiva antropocêntrica, na qual a humanidade posiciona-se no centro do entendimento. Neste sentido, para compreender melhor um fenómeno como o crime, surge uma ciência interdisciplinar: a Criminologia (ver Capítulo 2.3.1).

Ao longo da segunda metade do século XIX, mais do que um problema entre ofensor e sua vítima, a criminalidade é traduzida como um problema da sociedade em geral. Acompanhando a industrialização, urbanização e modernização dos restantes países europeus, Portugal também passou por um processo importante na consolidação do conceito de crime e criminoso, dos fatores que estão na origem da sua manifestação, e das suas consequências. Também para a sociedade portuguesa a principal pena prevista pela legislação penal assentava na privação da liberdade. O crime surge como uma perturbação do Estado de direito, e a pena evolui progressivamente para um mecanismo de recuperação moral e jurídica do indivíduo socialmente decaído (Jordão, 1853, citado por Vaz, 2013).

Este fenómeno de reconhecida complexidade implica um entendimento superior dos estados de doença mental, dos seus motivos fisiológicos e psicológicos, em interação com o ambiente em que o transgressor se insere (Júlio de Matos, 1902; citado por Maldonado, 1999). O crime como “enfermidade” atribui à pena o papel

“terapêutico” (Ferrão, 1856; citado por Vaz, 2013), e à prisão a função de regenerar os delinquentes (Gouveia, 1860; citado por Vaz, 2013).

Várias foram as tentativas de consolidação de um documento formal que aglomerasse os princípios e leis para a justiça penal. O Código Penal (CP) em Portugal passou por várias etapas, desde as primeiras redações de um enunciado legislativo (1778), à publicação de um CP oficial (1852), e à versão atual (originalmente publicada em 1886, atualmente na sua 40ª versão, revista na lei 100/2015).

O crime é assim uma infração provida de uma consequência penal. Trata-se de uma conduta que ultrapassa os limites das vontades das maiorias conjunturais e do poder político. A censura de determinados comportamentos² é uma restrição à liberdade individual em prol de uma liberdade maior: da sociedade em que o indivíduo se insere.

2.2. Tipologia de Crime

A atual moldura penal tenta cumprir com a responsabilidade do Estado em garantir a segurança dos cidadãos, a prevenção e repressão do crime, e a recuperação do delinquente. Em conjunto com outros instrumentos de prevenção e combate à criminalidade (ex. forças de segurança e tribunais), o CP constitui o repositório hierarquizado de valores fundamentais da sociedade. Nesta perspetiva, o CP reflete a importância da prevenção criminal, a necessidade de uma investigação célere e eficaz, e a reposta decisiva dos tribunais.

Para além da definição de princípios gerais (incluindo, por exemplo, os pressupostos detalhados da punição, das medidas de segurança, e das formas e causas do crime que excluem a ilicitude e a culpa), o atual CP (Lei nº110/2015, de 26/08) possui uma tipologia própria do que é, juridicamente, considerado crime. Dentro destes, incluem-

² Note-se que os conceitos que levam à censura do ato são mutáveis no tempo, no espaço e de acordo com os grupos sociais, podendo até em certas situações, o comportamento censurável levar à mudança de paradigmas (Machado, 2008).

se as seguintes categorias: I – Contra as Pessoas; II – Contra o Património; III – Contra a Identidade Cultural e Integridade Pessoal; IV – Contra a Vida em Sociedade; V – Contra o Estado; VI – Contra Animais de Companhia. No contexto específico do presente trabalho, serão destacados os tipos de Crime I (Quadro 1) e II (Quadro 2)³.

Quadro 1 – Categoria I: Crimes contra as Pessoas.

Subtipo de Crime	Atos	Artigos
Contra a vida	<i>Homicídio; Homicídio qualificado; Homicídio privilegiado; Homicídio a pedido da vítima; Incitamento ou ajuda ao suicídio; Infanticídio; Homicídio por negligência; Exposição ou abandono; Propaganda do suicídio</i>	131º a 139º.
Contra a vida intra-uterina	<i>Aborto; Aborto agravado; Interrupção da gravidez não punível</i>	140º a 142º.
Contra a integridade física	<i>Ofensa à integridade física simples; Ofensa à integridade física grave; Mutilação genital feminina; Ofensa à integridade física qualificada; Ofensa à integridade física privilegiada; Agravação pelo resultado; Ofensa à integridade física por negligência; Consentimento; Intervenções e tratamentos médico-cirúrgicos; Participação em rixa; Violência doméstica; Maus tratos; Violação de regras de segurança</i>	143º a 152º.
Contra a liberdade pessoal	<i>Ameaça; Coação; Perseguição; Casamento forçado; Atos preparatórios; Agravação; Intervenções e tratamentos médico-cirúrgicos arbitrários; Dever de esclarecimento; Sequestro; Escravidão; Tráfico de pessoas; Rapto; Tomada de reféns</i>	153º a 162º.
Contra a liberdade sexual	<i>Coação sexual; Violação; Abuso sexual de pessoa incapaz de resistência; Abuso sexual de pessoa internada; Fraude sexual; Procriação artificial não consentida; Lenocínio; Importunação sexual</i>	163º a 170º.
Contra a autodeterminação sexual	<i>Abuso sexual de crianças; Abuso sexual de menores dependentes; Atos sexuais com adolescentes; Recurso à prostituição de menores; Lenocínio de menores; Pornografia de menores; Aliciamento de menores para fins sexuais</i>	171º a 179º.
Contra a honra	<i>Difamação; Injúria; Equiparação; Publicidade e calúnia; Agravação; Ofensa à memória de pessoa falecida; Dispensa de pena; Ofensa a organismo, serviço ou pessoa coletiva; Procedimento criminal; Conhecimento público da sentença condenatória</i>	180º a 189º.
Contra a reserva da vida privada	<i>Violação de domicílio ou perturbação da vida privada; Introdução em lugar vedado ao público; Devassa da vida privada; Devassa por meio de informática; Violação de correspondência ou de telecomunicações; Violação de segredo; Aproveitamento indevido de segredo</i>	190º a 298º.
Contra outros bens jurídicos pessoais	<i>Gravações e fotografias ilícitas; Omissão de auxílio; Subtração às garantias do Estado de direito Português</i>	199º a 201º.

[Fonte: Código Penal; Lei nº110/2015, de 26/08]

³ Os tipos de crime dispostos em ambos os Quadros 1 e 2 encontram-se apresentados por ordem decrescente de gravidade (ex. subtipo de crime ‘Contra a Vida’ como mais grave que o subtipo de crime ‘Contra a Honra’).

Quadro 2 – Categoria II: Crimes contra o Património.

Subtipo de Crime	Atos	Artigos
Contra a propriedade	<i>Furto; Furto qualificado; Abuso de confiança; Restituição ou reparação; Acusação particular; Furto de uso de veículo; Apropriação ilegítima em caso de acessão ou de coisa achada; Roubo; Violência depois da subtração; Dano; Dano qualificado; Dano com violência; Usurpação de coisa imóvel; Alteração de marcos.</i>	203º a 216º.
Contra o património em geral	<i>Burla; Burla qualificada; Burla relativa a seguros; Burla para obtenção de alimentos, bebidas ou serviços; Burla informática e nas comunicações; Burla relativa a trabalho ou emprego; Extorsão; Infidelidade; Abuso de cartão de garantia ou de crédito; Usura</i>	217º a 226º
Contra direitos patrimoniais	<i>Insolvência dolosa; Frustração de créditos; Insolvência negligente; Favorecimento de credores; Perturbação de arrematações; Recetação; Auxílio material; Âmbito do objeto da recetação</i>	227º a 233º
Contra o sector público ou cooperativo, agravados pela qualidade do agente	<i>Apropriação ilegítima; Administração danosa</i>	234º a 235º

[Fonte: Código Penal; Lei nº110/2015, de 26/08]

Para além do delineamento de uma tipologia, a legislação abrange uma estruturação da forma como surge o registo desse crime. O Ministério Público considera assim 3 tipos de crime dentro do âmbito da denúncia: (1) Crime Público (notificação do mesmo às autoridades, que inicia um processo judicial independentemente das vontades e interesses dos envolvidos); (2) Crime Semipúblico (que pressupõe a existência de uma queixa por um individuo ou entidade, retendo estes o poder de desistir da própria queixa); (3) Crime Particular (que pressupõe uma denúncia, sendo analisadas as razões para tal queixa, antes de ser dado o início do processo). O grau de denúncia é assim um indicador da forma como este crime pode ser considerado. Por exemplo, a ocorrência de um homicídio (art. 131º do CP) não requer uma queixa e é do domínio das entidades públicas (crime público); uma situação de ofensa à integridade física por negligência (art. 148º do CP) pode partir de uma queixa de terceiros (crime semi-público); ao passo que uma difamação (art. 180º do CP) apenas é considerada crime caso haja uma queixa feita pela vítima (crime particular). Note-se ainda que a responsabilização do crime apenas pode ser atribuída a pessoas maiores de 16 anos e que não possuam razões de anomalia

psíquica comprovada. Neste sentido, os crimes supramencionados implicam apenas o envolvimento de infratores imputáveis.

2.3. Estudo da criminalidade

A criminologia, enquanto ciência organizada do estudo do crime, é produto de um desenvolvimento gradativo em diversos momentos históricos. Desta forma, é necessário compreender a sua génese e progressivas influências que contribuíram para a sua conceção atual, permitindo uma análise do crime cada vez mais complexa.

2.3.1. Paradigmas basilares da criminologia

A aplicação de uma metodologia científica ao estudo da criminalidade tem vindo a acompanhar os avanços científicos e tecnológicos desde o século XIX. Esta abordagem científica permitiu alargar o estudo etiológico do crime e a construção de teorias explicativas gerais, tendo repercussões patentes sobre o fenómeno criminal.

A Revolução Industrial e a expansão urbana europeia acompanharam o agravamento nas questões de ordem pública. O crime como fenómeno ganha especial interesse, com a aplicação de métodos científicos e o surgimento de diferentes Escolas do seu entendimento, nomeadamente a Clássica, Positivista e da Sociologia Criminal⁴.

Para a Escola Clássica, o Homem é um ser livre e racional, com capacidade para refletir na sua tomada de decisão, pesando as vantagens e inconvenientes das suas ações, e agindo conforme a prevalência de umas ou outras. Se o prazer (ou benefício) extraído de um ato criminal fosse superior à dor (ou prejuízo) que viria da sua prática, o indivíduo teria maior propensão para infringir as normas (Beccaria, 1764, citado por Maíllo, 2006). Apesar de reconhecer a falibilidade deste cálculo, e

⁴ Para uma revisão extensiva da história da criminologia, ver Maíllo, 2006.

da potencialidade de outros elementos o poderem influenciar (ou seja, características idiossincráticas e do ambiente), o ponto-chave deste paradigma seria a compreensão do balanço de custo/benefício no estudo da concretização de um ato ilícito. A metodologia clássica assenta, sobretudo, no estudo deste processo de escolha, que seria uma capacidade humana universal. Porém, é também neste contexto que surge a noção do inimputável, em que crianças e os ditos ‘loucos’ não teriam capacidade para a elaboração do raciocínio lógico nestes moldes, não podendo ser punidos por tal. A Escola Clássica destaca ainda a importância das penas *punitivas* na prevenção do crime, em que o peso do ‘mal’ da condenação por um crime teria tanto a função impeditiva de nova prática do infrator, como a desmotivação de potenciais criminosos da prática de crimes semelhantes (Beccaria, 1764, citado por Maíllo, 2006). A valorização da lógica formal transpor-se-ia na formulação de leis e sanções penais necessariamente racionais e compartilhadas publicamente.

Para a Escola Positivista o comportamento humano criminoso não é fruto de livre-arbítrio ou a escolha deliberada e premeditada, mas antes de características inatas do sujeito. Desta forma, mais que um processo de raciocínio, o objeto de estudo deste paradigma é o próprio indivíduo, nas suas múltiplas vertentes. O surgimento de cânones como a Frenologia⁵ deu início a uma nova tendência de observação rigorosa e sistemática da conduta (Soler, 1844, citado por Maíllo, 2006). O movimento para a sistematicidade abriu caminho para a utilização de métodos estatísticos de processamento dos dados recolhidos. A Estatística Moral surge assim como tentativa de contabilizar o comportamento humano nas suas vertentes morais, através de um método aplicado pelas ciências aos fenómenos naturais (Maíllo, 2006). A identificação de regularidades marcadas nos dados estatísticos (ex. número de acusados de um dado crime ser muito parecido de um ano para o outro) desafiava determinantemente a noção de livre arbítrio como fator único da criminalidade. Doravante, ocorreu um foco cada vez maior nas forças externas ao indivíduo, que operavam a nível da comunidade ou sociedade em que este se inseria (ex. a sua classe social, nível de educação, e relações próximas). A consagração definitiva da Escola Positivista ocorre em finais do século XIX, com a

⁵ Estudo metódico do tamanho e forma do crânio, de forma a compreender o cérebro e as ‘manifestações da alma’ que estariam na origem do comportamento (Gall, 1796).

publicação de um exame metódico de uma amostra de 66 crânios de criminosos italianos, o exame antropométrico e fisionómico de 832 delinquentes, a definição de uma etiologia do crime e o reconhecimento de diferentes tipos de criminalidade (Lombroso, 1876; Ferri, 1886; Garofalo, 1886, citados por Maíllo, 2006). O contributo fundamental deste paradigma foi o recurso ao método científico aplicado ao estudo do crime, em que a observação de múltiplos casos e a experimentação adquirem um papel decisivo. A criminalidade passa a ser concebida nos seus fatores antropológico, físico e social (Ferri, 1886, citado por Maíllo, 2006), e é valorizado o papel da educação e a possibilidade de reinserção do delinquente. A Escola Positivista aponta para a necessidade de considerar o problema da criminalidade de forma abrangente, não se limitando à privação da liberdade, mas contribuindo para a formulação de medidas de *prevenção* desta.

A Sociologia Criminal empírica procurou esclarecer cientificamente as causas do crime no seio social. A orientação de Escolas como a de Chicago (ex. Thomas e Znaniecki, 1927, citado por Maíllo, 2006) assentaria na implementação de programas de política social que melhorassem as condições de vida dos cidadãos (Park, 1952, citado por Maíllo, 2006). Mais do que o estabelecimento de verdades objetivas acerca do crime, a função da Criminologia ganha o papel de *intervenção* e *controlo* (Shaw, 1931, citado por Maíllo, 2006). Do ponto de vista metodológico, a Escola de Chicago complementou a sua visão através das abordagens qualitativa e quantitativa, e o estudo de meios ecológicos urbanos.

De facto, a disciplina de Ecologia Humana abriu caminho ao estudo da relação dos seres humanos com o seu meio urbano. Registou-se uma tendência para as cidades se ordenarem em círculos concêntricos, delimitando tendências de localização de diferentes grupos sociais e económicos (Burgess, 1925; Shaw e Mckay, 1931, citados por Maíllo, 2006). Através destas noções e disposições da ecologia urbana foi possível verificar que muitos dos problemas sociais não se distribuíam aleatoriamente pela cidade, mas tinham tendência para se concentrar nas mesmas áreas (Park, 1915; Shaw e Mckay, 1942, citados por Maíllo, 2006). Estes dados contribuíram para a técnica de colocação de pontos em mapas para demarcar localizações específicas e aglomerados de variáveis pertinentes.

Em linha com esta delimitação ecológica, e ainda no contexto da Escola de Chicago, é importante salientar a Teoria da Desorganização Social (Shaw e Mckay, 1969, citado por Maíllo, 2006). Nesta, foi postulado que os criminosos não se distribuíam de maneira uniforme pelas cidades, mas antes centravam-se em zonas específicas. De facto, a concentração de criminosos registava-se principalmente nas zonas adjacentes ao centro industrial e de negócios (zona mais central), e diminuía com o afastamento das áreas residenciais do centro. Estas áreas eram caracterizadas por um estatuto sócio-económico baixo (zonas mais desfavorecidas, onde as rendas seriam mais baixas), alta mobilidade da população (incluindo a deterioração física dos edifícios), e concentração de grupos pertencentes a minorias (incluindo possíveis dificuldades de integração). É importante notar ainda que as zonas com um elevado número de criminosos mantinham-se ao longo do tempo, mesmo que os seus habitantes mudassem, e que vários problemas sociais (ex. mortalidade infantil) estavam intimamente relacionados com as condições do bairro, mais do que com as características dos seus habitantes (Shaw e McKay, 1942, citado por Maíllo, 2006). Assim, as características particulares de dada zona deviam ter um papel etiológico importante nos processos penais: a causa dos problemas poderia não estar nas pessoas, mas no lugar que ocupavam na cidade.

À semelhança da Escola Positivista, a preocupação básica desta teoria seria a prevenção do crime, mais do que a mera explicação etiológica do mesmo. A ordem, integração e estabilidade social seriam fatores importantes para a adoção de posturas em conformidade com as leis, ao passo que a desordem e integração desadequada poderiam conduzir ao crime e delinquência. A coesão e o sentimento de solidariedade para com a comunidade constituem características influenciadoras dos índices de criminalidade (Wilson e Smith, 2008). Nesta aceção, a melhor forma de prevenir o crime seria a reorganização social das zonas mais desfavorecidas da cidade. Segundo esta teoria, mais do que a intervenção policial ou recurso a sanções formais, a prevenção do crime assenta na devolução do controlo dos bairros à comunidade (ou seja, deixando que a própria comunidade se consciencializasse do seu problema, e atribuindo ao cidadão um papel de agente ativo na luta contra o crime).⁶

⁶ Note-se ainda a definição de múltiplas teorias generalistas da criminologia, que possuiriam uma perspetiva macroscópica, frequentemente defendendo que a solução seria a construção de uma nova

Em suma, o estudo do crime não assenta numa evolução histórica linear, mas num aglomerar sucessivo e válido de diferentes abordagens a uma mesma problemática. A perspetiva contemporânea tem na sua base estas diferentes conceções, promovendo uma análise mais exaustiva e complexa do fenómeno do crime.

2.3.2. Criminologia contemporânea

A criminologia contemporânea é uma ciência moderna e interdisciplinar que estuda o crime enquanto fenómeno, na vertente individual e social (Sutherland, Cressey, e Luckenbill, 1992). O crime, como conceito em contínua evolução, tem vindo a ser desenvolvido pela sistematização do saber de várias áreas do conhecimento humano, tais como a Antropologia, Sociologia, Psicologia ou Direito. Este conceito como um todo seria maior do que a soma das suas partes – mais que um mero aglomerado de informação retalhada do crime, a Criminologia é uma ciência autónoma, complexa e abrangente, de metodologia própria e que não se esgota na sua aplicabilidade.

A Criminologia contemporânea centra-se assim: (1) no estudo científico da etiologia (modelos explicativos das causas) do crime, (2) na forma de resposta ao fenómeno criminal (almejando uma compreensão para prevenção), (3) na contabilização ou quantificação do crime (no tempo e no espaço), e (4) na possibilidade dos seus dados e conhecimentos informarem leis e órgãos de tomada de decisão (Maíllo, 2006). O objeto de estudo da criminologia recai assim sobre o infrator, vítima, guardiões e ambiente em que estes intervenientes se inserem e interagem.

Como ciência, a Criminologia assenta em inúmeros princípios e metodologias de análise mais completa do fenómeno do crime, como a experimentação sistemática, a possibilidade de refutação das suas teorias, e a consciência da transitoriedade dos seus postulados. Uma vantagem fundamental desta abordagem assenta na possibilidade de comparação dos seus dados. Não existindo sociedades sem crime,

sociedade mais justa, igualitária e fraterna. Destas salientam-se: Teoria da Rotulação ou Labeling Approach (Anos 60); Criminologia Radical ou Criminologia Marxista (Anos 70); Criminologia Abolicionista (Anos 90); Criminologia Minimalista (Anos 90); e Criminologia Neo-realista (Anos 90).

a quantificação de eventos criminais e suas tendências pode ser comparada entre diferentes países, comunidades, grupos, e momentos no tempo. Esta percepção globalizada valoriza a compreensão do fenómeno à escala local, e vice-versa.

O conhecimento das características e dos conceitos relativos ao fenómeno da criminalidade têm também em conta o contributo da comunicação recíproca com as comunidades envolvidas. Em linha com a estratégia preventiva e a atribuição de um papel mais ativo ao cidadão, nos objetivos delineados pela PSP (2013) inclui-se a necessidade de informar e dialogar com as comunidades sobre os seus objetivos, medidas e estatísticas referentes à criminalidade. Uma vez que a percepção de segurança de cada indivíduo é influenciada pela informação que dispõe sobre o tema, é essencial informar o cidadão sobre os espaços que habita e com que interage (Machado, 2008). Almeja-se atualmente que o tecido social trabalhe de forma coletiva para o 'bem-comum', de forma incrementalmente participativa, na diminuição da desordem social e do crime (Wilson e Smith, 2008).

A Política Criminal consiste no conjunto de metodologias e decisões por parte do Ministério Público e outras entidades relevantes, como as forças de segurança, para a prevenção da criminalidade. Uma adequada política criminal não só é economicamente mais viável que o recurso a políticas repressivas, como humaniza o processo penal aos olhos da vítima, sem descurar a noção de que 'o crime não compensa' (Albuquerque, 2004). A Criminologia informa a Política Criminal, facultando-lhe dados empíricos, desenvolvendo teorias criminais e analisando os efeitos de programas de prevenção do crime. Desta forma, a Criminologia não se esgota na sua aplicabilidade: implica o envolvimento de outras entidades e políticas na tomada de decisão (ex. tribunais). A Criminologia adota assim um cariz de ferramenta, e a análise criminal é o processo específico que a aplica.

2.3.3. Análise criminal

Informação é poder. Desde indústrias e corporações a entidades públicas, são investidas somas avultadas de tempo, dinheiro e recursos humanos na sua produção. A obtenção de conhecimento relevante é a base para o desenvolvimento de todo o tipo de intervenções, patrocinando um melhor desempenho dos seus objetivos e funções. Neste sentido, a aquisição de informação relativa ao crime é de primordial importância. A Análise Criminal (AC) é porventura o maior vetor de produção de conhecimento específico para a gestão da segurança pública.

As primeiras técnicas e resultados de uma AC são da autoria da Polícia Metropolitana de Londres, que destacou detetives para a identificação de padrões do crime (Bruce, 2008). Este departamento emitiu os primeiros dados estatísticos para a capital em 1847, estabelecendo ainda um *modus operandi* e um método de classificação dos delinquentes e crimes perpetrados. A internacionalização do modelo londrino deu azo ao desenvolvimento de versões próprias das suas técnicas. A identificação de padrões e sua análise fazia parte das funções básicas de todos os agentes policiais da época.

August Vollmer (1876-1955), dito “pai do policiamento americano”, foi Chefe da Polícia de Berkeley na Califórnia (1905-1932). No decurso da formalização progressiva das técnicas de AC, as inovações de Vollmer incluíram, entre outros, o registo de impressões digitais, utilização de rádio, revisão regular de relatórios policiais, e disposição de patrulhas por volume de ocorrência. Também no contexto destas inovações surge o mapeamento da criminalidade por pontos (*pin mapping*). Assumindo a regularidade dos crimes e ocorrências similares, esta técnica tornou possível a tabulação de ocorrências por áreas, determinando assim os pontos de maior e menor perigosidade para cada tipo de crime.

Orlando Wilson (1900-1972), precursor de Vollmer, contribuiu para a evolução do termo e o progresso da profissão, tendo redigido uma das primeiras definições oficiais de AC (Wilson, 1963). Na aceção de Wilson, a AC recaía apenas no plano do que é atualmente reconhecido como análise tática.

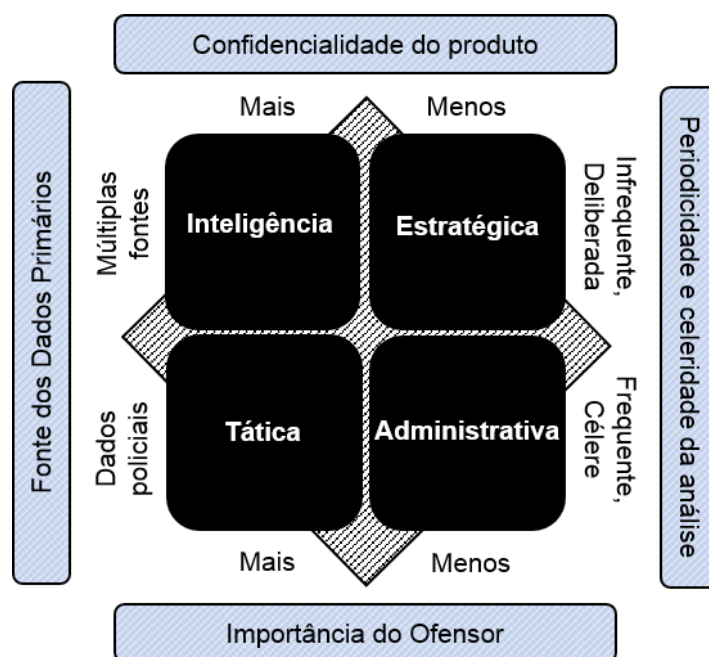
A década de 1970 constituiu um período de investimento em programas de análise formal do crime nos EUA, financiados por entidades do Departamento de Justiça americano. Na década de 1990, a “Golden Age” da AC (Bruce, 2008), o progresso exponencial da teoria e tecnologias associadas ao crime culminaram na fundação da Associação Internacional dos Analistas do Crime (*IACA – International Association of Crime Analysts*) em 1990. Herman Goldstein, que trabalhou com Wilson em Chicago e acompanhou em primeira mão as operações policiais em Wisconsin e Michigan, criticou as práticas policiais da época por se focarem exclusivamente nos meios em detrimento dos fins (Clarke e Eck, 2010). Advogando uma reforma do paradigma de policiamento reativo vigente para um modelo proactivo na identificação da origem dos problemas subjacentes à criminalidade, publica o *Problem-Oriented Policing* (POP; Goldstein, 1990). Esta publicação revolucionou o funcionamento policial, com repercussões a nível global.

A expansão da AC deu azo a diferentes definições e tipologias, resultando numa multiplicidade de teorias do crime, regidas em termos idiossincráticos (Bruce, 2008; Emig, Heck e Kravitz, 1980; Gottlieb, Arenberg e Singh, 1994; Vellani e Nahoun, 2001). Por exemplo, Johnson (2000) reconhece que a AC ocorre a nível de 3 tipos de planeamento (Tático, Estratégico e Administrativo), enquanto Santos (2013) identifica 6 tipos que, para além dos anteriores, incluem também as análises Operacional, da Inteligência e Investigação. O IACA (2014) propõe uma standardização dos conceitos, que tornou possível a adoção de uma linguagem comum, otimizando a comunicação entre os analistas, e potenciando o progresso da disciplina em si.

Na definição atual, a AC corresponde a um conjunto de processos analíticos e sistemáticos que visam facultar e analisar informação pertinente para as agências policiais e comunidades em que atuam (IACA, 2014). O estudo quantitativo e qualitativo do crime, condicionantes da desordem, seus intervenientes (criminosos, vítimas e guardiões), e outros assuntos de segurança pública (ex. sociodemográficos, espaciais, temporais), auxiliam na redução, prevenção e avaliação da criminalidade. O aspeto analítico deste processo implica a decomposição de um problema-chave complexo nos seus múltiplos constituintes. A quantificação de variáveis de um delito, do espaço e do tempo em que ocorre,

permite a identificação de tendências (aumento, estabilização ou diminuição) de um fenómeno de segurança pública (ex. ocorrência de um delito específico), assim como o estabelecimento de correlações entre fatores ou conjuntos de delitos (ex. nível de iluminação em dada rua e ocorrência de furtos). A AC assiste as áreas operacional e administrativa no planeamento e alocação de recursos para a prevenção e supressão de atividades criminais, aumentando o número de intervenções e auxiliando no esclarecimento de casos. Engloba funções setoriais na organização policial, incluindo: distribuição do patrulhamento, operações especiais e de unidades táticas, investigações, planeamento e pesquisa, prevenção criminal e serviços administrativos (como orçamento e planeamento de programas).

No modelo proposto pela IACA (2014), os tipos de AC são organizados segundo diferentes fatores, incluindo a natureza e fonte dos dados, técnicas aplicadas, resultados da análise, regularidade e frequência da análise, audiência e propósito. Este modelo reconhece 4 categorias de AC (Inteligência, Tática, Estratégica e Administrativa), e o seu conjunto de subcategorias e processos próprios (Figura 1)⁷.



[Adaptado de IACA (2014)]

Figura 1 – Tipos de análise criminal em quatro dimensões.

⁷ Para uma revisão extensiva das categorias e dimensões, ver IACA (2014).

As 4 categorias de AC neste modelo incluem:

- *AC da Inteligência (ACI)*, que corresponde à análise de dados acerca dos intervenientes do crime, em particular ofensores e vítimas recorrentes, assim como organizações e redes criminais. Através da recolha e exame de informação confidencial (“Inteligência”) sobre as rotinas e ocupações dos envolvidos, procura-se formas de dissuadir ou interromper atividades danosas.
- *AC Tática (ACT)*, dedicada à alocação a curto prazo de patrulhas, recursos e prioridades de investigação. Dados policiais (particularmente relatórios policiais), são analisados segundo: espaço, tempo, ofensor, vítima, *modus operandi*, incidências recorrentes, padrões criminais e crimes em série⁸.
- *AC Estratégica (ACE)*, direcionada para a conceção e avaliação de políticas e estratégias de prevenção do crime a longo prazo. A análise de registos policiais e a aplicação de métodos quantitativos e qualitativos, permite estudar tendências, identificar zonas de concentração criminal e problemas inerentes.
- *AC Administrativa (ACA)*, focada nas necessidades administrativas das agências policiais, governo e comunidade. Engloba uma variedade de técnicas e tipo de produto (ex. dados estatísticos, declarações, mapas e gráficos). A sua intervenção engloba a resposta a solicitações dos media e comunidades, organização dos serviços por área e turnos, análise de estatísticas para a alocação de financiamento, e análise do custo-benefício de programas policiais.

As 4 categorias de AC contempladas partilham em comum a necessidade de recolha, armazenamento e tratamento de grandes volumes de informação estatística. É neste sentido que o desenvolvimento de bases de dados informativas e o recurso a ferramentas dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são particularmente importantes. Note-se ainda que nenhuma tipologia de AC é mutuamente-exclusiva, e que cada um dos tipos de AC é analisado à luz de quatro dimensões distintas:

⁸ Para definições de tipos de padrão criminal, ver IACA (2011).

- Confidencialidade do produto da análise. O produto da ACI e ACT é por defeito de natureza confidencial, de forma a não comprometer as investigações ou intervenções. A ACE e ACA apresentam uma maior transparência, de forma a poder informar as partes interessadas exteriores às agências.
- Periodicidade e celeridade da análise. A ACT e ACA tendem a ser processos de execução diária, mais frequente e célere. A ACE e ACI tendem a ser mais lentas e ponderadas na análise, atuando a nível de estratégias a longo prazo.
- Importância do ofensor para o processo de análise. Para a ACI e ACT o foco da análise tende a ser o criminoso (sua identificação e descrição, com vista à sua apreensão). Esta informação é de menor relevância para a ACE e ACA.
- Natureza e fonte dos dados principais. A ACT e ACA recorrem maioritariamente à informação das bases de dados policiais, recolhida por agentes, analistas ou outros colaboradores. A ACI e ACE dependem de informação adicional que permita considerar os sujeitos e crimes num contexto mais abrangente.

O aspeto analítico do processo de AC implica a decomposição de um problema-chave complexo nos seus múltiplos constituintes, em etapas de processamento progressivas (Figura 2; Gottlieb et al., 1994, citado por Santos 2013). Este processo inicia-se com a observação e *recolha* de informação precisa e relevante, obtida em tempo útil, armazenada de forma acessível e por um período de tempo que permita a sua análise eficaz. A *organização* dessa informação implica a seleção e reformatação de subtipos de dados, criação de novas variáveis, e o controlo de qualidade (ex. correção de erros e inconsistências). A *análise* inclui diferentes técnicas estatísticas e de apresentação dos dados, incidindo nos diferentes tipos de AC. O *subciclo de modificação de dados* permite que haja uma nova recolha e organização dos dados, caso a informação inicial se revele insuficiente ou incoerente em termos de análise. Neste sentido, o processo de AC não é linear, admitindo uma contínua revisão das suas etapas, ao adicionar ou retificar os dados existentes conforme o seu propósito. A *disseminação* corresponde à comunicação eficaz (ex. relatórios, apresentações, mapas) dos resultados relevantes para diferentes audiências (ex. agentes policiais, gestores de segurança pública,

cidadãos, media). A obtenção de *feedback* por parte desta audiência constitui uma oportunidade para a melhoria de todo este processo.



[Adaptado de Santos, 2013]

Figura 2 – Processo de análise criminal

A informação é analisada de forma a apontar padrões, redes, conexões ou novas áreas de atividade criminal. Para serem informativos, é essencial que os dados brutos sejam adequadamente lapidados. Sem uma análise apropriada, a informação não pode contribuir efetivamente para a consecução dos objetivos estratégicos da instituição policial (DeLadurantey, 1995). Como ferramenta de gestão, a AC beneficia largamente das técnicas de georreferenciação e mapeamento da criminalidade ao viabilizar a agregação de variáveis oriundas de diversas fontes, possibilitando assim uma análise multivariada dos problemas do crime, criminalidade e questões conexas.

2.3.4. Prevenção criminal

Para além dos custos materiais, dos quais fazem parte os custos financeiros sofridos pelas vítimas e os custos do sistema judicial (Mandel, 1993), a criminalidade tem um impacto na saúde mental e física das vítimas (Santana e Roque, 2007), resultando em alterações comportamentais com consequências para a comunidade (Harries, 2000).

Ter medo⁹ da possibilidade de vir a ser vítima de um crime assume uma dupla função: insegurança e isolamento (Brites, 2010). Neste medo, intervêm características demográficas (género, idade ou estado civil) e biológicas (vulnerabilidade física e características dos espaços, seja a presença de vandalismo e graffiti, lixo na rua ou falta de iluminação) (Brites, Miranda e Baptista, 2004). A insegurança e suas consequências comportamentais (ex. receio de circular e ser atacado) está na base da deterioração na qualidade de vida e frequência dos contactos sociais, aliados a uma perda do sentimento de pertença à comunidade e desconfiança elevada (Esteves, 1995) de desconhecidos, vizinhos e do próprio sistema de segurança pública. Desta forma, o crime, a desordem e a perceção de insegurança fragilizam a cidadania e potenciam a ocorrência do crime (Sani & Nunes, 2013a).

A aplicação de métodos preventivos complementam as medidas de repressão no controlo e gestão eficaz do crime. As medidas de prevenção recaem em várias áreas pertinentes – por exemplo, o desenho urbano cuidado e a utilização eficaz do ambiente contruído podem reduzir o medo do crime e sua incidência, patrocinando a qualidade de vida na área (Crowe, 2000). A prevenção criminal surge no investimento paralelo em políticas de ordenamento do território (ex. manutenção da limpeza das ruas, renovação de edifícios, ou posicionamento das esquadras), aliadas à integração da comunidade (ex. integração no bairro, recriação do efeito de vizinhança e interajuda, que permitam a alteração de atitudes e comportamentos).

A necessidade de prevenção do crime da Teoria Positivista no século XIX torna-se particularmente relevante no atual contexto de crescente sentimento de insegurança e suas consequências na qualidade de vida (Esteves, 1998). Torna-se necessário antecipar motivações e necessidades através do diagnóstico social, cultural e económico, observando os problemas nas suas múltiplas vertentes (Martins, 2015). A prevenção pode incidir em diferentes níveis: primária (medidas para evitar a ocorrência do crime), secundária (medidas no processo de intervenção), ou terciária

⁹ Esteves (1999) define quatro fatores para a formação do medo relativamente ao crime que levam à insegurança: experiências de vitimização diretas e indiretas (de familiares, amigos e vizinhos), informações distorcidas pelos meios de comunicação (ênfase dos crimes violentos e caráter sensacionalista das notícias), insatisfação com a justiça e sentimentos de desconfiança, e os indicadores do meio envolvente (maneira de recolher e compreender a informação sobre o ambiente físico das ruas, bairros e cidades).

(medidas na recuperação e reintegração do delinquente na sociedade). Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), a prevenção criminal implica quatro tipos: prevenção pelo desenvolvimento social (ou seja, de programas especificamente desenhados para famílias em risco), prevenção situacional (pela redução de oportunidades do crime e planificação de áreas urbanas), prevenção comunitária (incidindo nas áreas de problemas económicos e sociais), e prevenção pela reintegração (ou ressocialização de indivíduos com antecedentes criminais) (United Nations, 1990). A prevenção surge assim como um resultado a atingir, e a intervenção é o meio pelo qual esse objetivo é atingido (Walker e Shinn, 2002). Entre as múltiplas formas de prevenção situacional (em que o foco recai na ofensa e não no ofensor, através de medidas que tornam o espaço físico menos apelativo à prática de delitos; Gilling, 1997) inclui-se o patrulhamento apeado.

A polícia tem por objetivo evitar a produção, ampliação ou generalização dos danos sociais (Caetano, 2003). O papel desta entidade consiste na interveniência no exercício de atividades individuais que prejudicam os interesses do coletivo, em defesa da legalidade democrática e garantia da segurança interna e dos direitos dos cidadãos (Alves, 2011). No âmbito da estrutura da Administração Pública Portuguesa, a PSP enquadra-se na administração estadual direta central (órgãos e serviços centrais) e periférica (comandos, divisões, secções e esquadras) (Alves, 2011). A sua organização é comum para todo o território nacional, incluindo: Direção Nacional, Unidade Especial de Polícia, Comandos Territoriais de Polícia (Comandos Distrital, Regional, e Metropolitanos de Lisboa e Porto) e Estabelecimentos de Ensino (Instituto Superior de Ciências Policiais, Segurança Interna e Escola Prática de Polícia. As principais funções da PSP incluem: garantir o funcionamento das instituições democráticas; assegurar o exercício dos direitos, liberdades e garantias; manter a ordem, segurança e tranquilidade pública; prevenir a criminalidade organizada e o terrorismo; garantir a segurança de pessoas e bens; prosseguir com as atribuições que lhe foram cometidas por lei em matéria de processo penal; e garantir a segurança rodoviária, de áreas ferroviárias, espetáculos desportivos e equiparados (Alves, 2011).

Considerando a influência da perceção da comunidade no medo e incidência de criminalidade, o policiamento assume um papel importante na medida em que

implica uma aproximação aos cidadãos e comunidades locais. A procura da cooperação entre polícias e comunidade é fundamental num discurso centrado no cidadão, em que a repressão do crime se coaduna com o aumento da segurança sentida (Oliveira, 2006).

3. Panorama atual da criminalidade

A perceção do panorama criminal é essencial para qualquer tomada de decisão. Os primeiros métodos de recolha e publicação de dados estatísticos surgem em Portugal em 1837. Estes processos foram progressivamente sistematizados a partir de 1880, sendo considerados percursos de algumas das atuais ferramentas auxiliares de tomada de decisão técnicas e políticas (Vaz, 2015).

Estudar as evoluções e tendências da criminalidade no contexto de cada país permite obter informação determinante na avaliação da eficácia dos métodos de intervenção na problemática do crime. Para mais, os dados estatísticos detêm o poder de influenciar o sentimento geral de segurança dos cidadãos (Carvalho, 2006). Os dados estatísticos constituem a base de múltiplos estudos que permitem obter uma melhor noção da problemática em causa, assim como a elaboração de potenciais soluções (Carvalho, 2006). É também importante notar que, sendo o próprio conceito de crime mutável com o desenvolvimento das sociedades e do que se define como ilegal (Vaz, 2015), os seus dados estatísticos tendem a refletir um instante particular no tempo (ex. um aumento significativo de um tipo de crimes em dado ano pode ser apenas reflexo da inclusão de um novo tipo de crimes, até então não contemplados pela lei).

3.1. Portugal no contexto europeu

A partilha e cooperação internacional constituem uma mais-valia na compreensão das necessidades, falhas e limitações na recolha e análise de dados. As estatísticas do crime e a AC constituem ferramentas indispensáveis ao desenvolvimento de

políticas europeias baseadas em evidências empíricas. O plano de ação apontado pelo Comité da União Europeia (2012) destaca a importância de um mecanismo de recolha de dados partilhada, a promoção de canais de comunicação, e o estabelecimento de uma rede de especialistas comum aos Estados Membros. A uniformização das nomenclaturas, a promoção e disseminação das melhores práticas, e a possibilidade de acesso a mega e metadados, tornam esta cooperação particularmente importante.

Portugal, na qualidade de Estado Membro, usufrui e participa desta cooperação. Como tal, é de valor comparar o panorama nacional no contexto europeu, observando algumas das tendências e tipos de crime registados¹⁰. O registo criminal facultado pelo Eurostat (2016) foi organizado em duas categorias de crime: contra a propriedade (furto, assalto de habitação e roubo¹¹), e contra o sujeito (homicídio, violação, ofensas sexuais, agressões sexuais, ofensas à integridade física e raptos) (Figura 3).

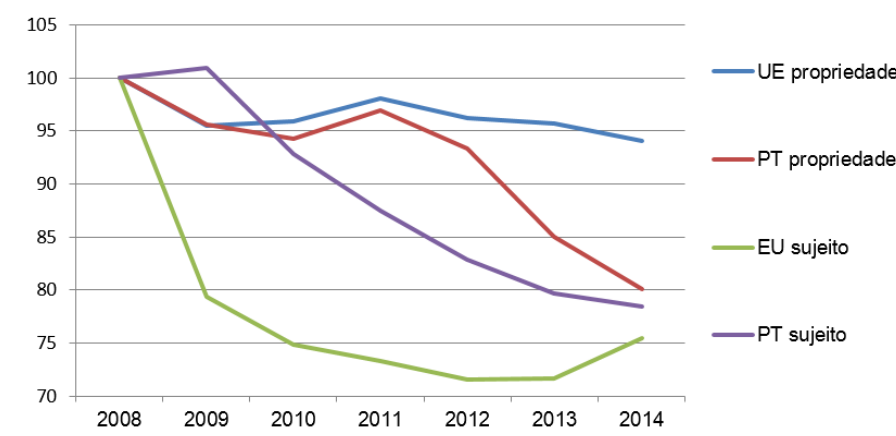


Figura 3 – Crimes contra a propriedade e crimes contra o sujeito para Portugal (PT) e União Europeia (UE); 2008-2014; Index 2008 = 100.

[Fonte: Eurostat, 2016]

Relativamente aos crimes contra a propriedade, Portugal apresenta uma diminuição superior à média dos países membros da UE contemplados, apresentando em 2014 menos 19,9% de participações (n = 141.247) que em 2008 (n = 176.287). A média

¹⁰ Para informação mais extensiva, ver EUROSTAT (2016).

¹¹ Da tradução inglesa, respetivamente, *Theft*, *Burglary*, e *Robbery*.

européia regista em 2014 menos 6,0% ($n=10.905.089$) que em 2008 ($n = 11.597.194$).

Apesar da tendência geral para a diminuição dos diversos subtipos de crime, Portugal regista uma diminuição mais acentuada que a média europeia. Em particular, o crime de assalto a habitação regista uma diminuição acentuada para o período em questão (35,6%), comparativamente à UE (4,5%).

No que concerne os crimes contra o sujeito particular, Portugal registou uma diminuição de 21,6% ($n = 30.287$ em 2014), aproximando-se da média europeia, que registou igualmente uma diminuição de 24,5% entre 2008 ($n = 2.131.853$) e 2014 ($n=1.608.519$). A diminuição abrupta deste tipo de crime na UE entre 2008 e 2009 ($n_{2009} - n_{2008} = -439.615$), terá sido sobremaneira influenciada pela descida de 71,2% de ofensa à integridade física na Alemanha ($n_{2009} - n_{2008} = -369.198$), apesar de terem sido registados aumentos na UE noutros subtipos de crime neste período (ex. crimes de violação e rapto). Portugal registou um aumento de 19,1% nos crimes de violação ($n_{2008} = 314$, $n_{2014} = 374$), 10,0% de ofensas sexuais ($n_{2008} = 2.251$, $n_{2014} = 2.475$), e 8,5% de agressões sexuais ($n_{2008} = 1.937$, $n_{2014} = 2.101$). Porém, registou-se uma diminuição de homicídios (25,8%; $n_{2008} = 124$, $n_{2014} = 92$), de ofensas à integridade física (25,8%, $n_{2008} = 2.251$, $n_{2014} = 2.475$), e raptos (23,6%; $n_{2008} = 492$, $n_{2014} = 376$).

O aperfeiçoamento gradual da qualidade e quantidade de dados, valoriza o entendimento das necessidades de cada país, para uma melhor abordagem ao seu panorama criminal. A integração do sistema estatístico nacional no contexto europeu criou condições para um evoluir de técnicas de recolha e aproveitamento dos dados obtidos, para os diferentes órgãos de segurança (PJ, PSP, GNR) (Carvalho, 2006).

3.2. Lisboa no contexto nacional

O processo de representação do crime a nível nacional regista uma evidente otimização ao longo dos últimos anos (Carvalho, 2006). Uma das recentes melhorias remete para a publicação do Relatório Anual de Segurança Interna (RASI) de 2015,

que apresenta pela primeira vez a desagregação dos dados por tipologias criminais, para cada um dos 8 Órgãos de Polícia Criminal (OPC)¹².

No panorama da criminalidade, a nível das estatísticas nacionais, entre 2008 (ano de mais participações registadas; n = 421.037) e 2014 registou-se uma diminuição de 20,12% de incidentes participados (RASI, 2015). Entre 2014 e 2015 registou-se um aumento de 1,3% de participações (n_{Total} = 351.311). Porém, é importante considerar uma diminuição de 0,5% de crimes violentos que, possivelmente, geram um maior sentimento de insegurança; e que a pro-atividade policial também terá aumentado em 10,6% o número de detenções neste intervalo de tempo (Lusa, 2016).

Um dos motivos apontados para o aumento da criminalidade registada formalmente, prende-se com o crescimento dos crimes de incêndio, burla informática e falsificação de moeda, assim como o surgimento de um conjunto de crimes não contemplados previamente, como os maus-tratos de animais (RASI, 2015).

Relativamente às categorias criminais (Quadro 3), os crimes contra o património representam mais de metade da criminalidade registada (52,3%), em particular, devido à incidência de furtos. Os crimes contra as pessoas são a segunda categoria com mais incidentes registados (23,59%), onde os crimes de ofensa à integridade física e violência doméstica são os que mais se destacam (RASI, 2015). Verifica-se que as duas categorias criminais correspondem a 3/4 (75,29%) dos registos.

Quadro 3 – Variações observadas nas grandes categorias de crime para Portugal.

Grandes categorias criminais	2014	2015	Var %	Dif
Crimes contra as pessoas	83.207	81.394	-2,2%	-1.813
Crimes contra o património	192.135	186.102	-3,1%	-6.033
Crimes contra a identidade cultural e integridade pessoal	21	22	4,8%	1
Crimes contra a vida em sociedade	40.234	49.591	23,3%	9.357
Contra o Estado	6.098	6.275	2,9%	177
Contra animais de companhia	-	1.330	-	-
Crimes previstos em legislação avulsa	29.616	31.318	5,7%	1.702
Total	351.311	356.032	-	-

[Fonte: Dados fornecidos pela PSP]

¹² Segundo o RASI (2015), os OPC integram as entidades: GNR, PSP, PJ, SEF, PM, ASAE, AT, PJM.

Comparativamente aos distritos do território português, Lisboa possui o maior número de crimes registados (25% do total de registos), seguido do Porto (17,4%). A evolução dos crimes em Lisboa (2014-2015) acompanha a tendência nacional, com um aumento de 1,8% (Quadro 4). Dos distritos com maiores variações, destaca-se um aumento da criminalidade em Vila Real (9,4%) e sua diminuição em Beja (5,1%).

Quadro 4 – Registo de crimes por Distrito e Região Autónoma (2014-2015).

Distritos	2014	2015	Var%	Dif.	Distritos	2014	2015	Var%	Dif
Beja	4.532	4.299	-5,1%	-233	Bragança	4.332	4.443	2,6%	111
Açores	9.123	8.792	-3,6%	-331	Braga	2.065	21.208	2,6%	543
Évora	4.539	4.390	-3,3%	-149	Viseu	8.689	9.007	3,7%	318
Setúbal	32.638	31.632	-3,1%	-1.006	Portalegre	3.297	3.418	3,7%	121
Aveiro	20.824	20.448	1,8%	-376	Porto	59.756	62.028	3,8%	2.272
Coimbra	12.473	12.257	1,7%	-216	Castelo Branco	5.088	5.282	3,8%	194
Faro	22.199	21.851	1,6%	-348	Viana do Castelo	7.373	7.866	6,7%	493
Santarém	14.274	14.182	0,6%	-92	Guarda	4.226	4.537	7,4%	311
Lisboa	88.389	89.974	1,8%	1.585	Vila Real	6.907	6.671	9,4%	574
Leiria	13.981	14.256	2,0%	275	Não especificado	2.510	3.035	20,9%	525
Madeira	6.306	6.456	2,4%	150	Total	351.032	356.032	1,3%	4.721

[Fonte: RASI, 2015]

O distrito de Lisboa possui assim uma posição de destaque no atual panorama nacional no que diz respeito ao crime. A capital portuguesa inclui uma extensa área metropolitana (maioritariamente, áreas urbanas) que conjuga um maior número de fatores de risco, que são característicos das grandes cidades, como: mais oportunidades para a prática de atos ilícitos (dada a elevada concentração de bens e pessoas), maior anonimato e menor controlo social (Esteves, 1999).

Relativamente ao número de crimes registado por mil habitantes, a cidade de Lisboa constitui o segundo maior município, com 73,7 crimes por mil habitantes (PORDATA, 2015). Albufeira detém o maior número de crimes (83,6 por mil habitantes), e o Porto regista 69,1 crimes por mil habitantes. Segundo recentes estatísticas do portal PORDATA (2016), o município de Lisboa apresenta uma relativa estabilidade dos valores referentes aos diferentes tipos de crime (dados de 2011 a 2015).

3.3. Políticas e métodos de policiamento

No meio urbano da cidade de Lisboa, a entidade que intervém na proteção das pessoas e do espaço é a Polícia de Segurança Pública (PSP). A atual missão da PSP reside na manutenção e promoção da segurança interna, na proteção dos direitos fundamentais de cada cidadão e no seu livre exercício (GEP, 2012). De forma contínua e estratégica, este órgão de segurança adequa as suas ferramentas às necessidades emergentes, tendo em conta a corrente realidade do crime e as respetivas áreas de ação. A PSP engloba no seu plano operacional valores e estratégias de um conjunto de modelos aplicados à atuação policial, salientando-se: o Policiamento Comunitário (PC), o Policiamento Orientado-aos-Problemas (POP), e o Policiamento Orientado pelas Informações (ou *Intelligence Led Policing*, ILP).

As origens do PC remontam à década de 60 nos EUA, em que um aumento exponencial de conflitos e manifestações civis tornaram necessária a reforma da abordagem e imagem das forças policiais. Nas duas décadas subsequentes, o PC foi continuamente adotado e as suas técnicas desenvolvidas, incluindo a prática de patrulhamento apeado. O foco do PC consiste no estabelecimento de uma relação cooperativa e de confiança entre as comunidades e as forças policiais, potenciando a prevenção do crime (Bureau of Justice Assistance, 1994). Nesta aceção, as forças de segurança não devem ser vistas como monólitos imunes às comunidades que servem, nem as comunidades são impermeáveis à influência da polícia (Hunter, Barker, e Mayhall, 2004). Em Portugal, reconhece-se a necessidade deste impacto positivo na comunicação com as comunidades, sendo o PC incluído nos planos e relatórios do MAI¹³ e PSP, como importante componente no combate à criminalidade (GEP, 2012).

Com a publicação do livro *Problem-Oriented Policing* (Goldstein, 1990), e a reforma do paradigma vigente para uma estratégia de policiamento proactivo, de foco renovado nas causas do crime, surge o modelo POP. Nesta abordagem ao policiamento, frações discretas de informação policial (cada uma consistindo num

¹³ “O policiamento comunitário baseia-se no princípio de que os problemas sociais terão soluções cada vez mais efetivas na medida em que haja a participação *de todos* na sua identificação, análise, discussão e definição de soluções de acordo com as competências organizacionais envolvidas na resolução das diferentes situações.” (RASI, 2014).

conjunto de informação relativo a incidentes similares, sejam crimes ou atos de desordem) são sujeitos a um exame minucioso por parte de analistas do crime especializados e peritos operacionais. Este processo de análise baseado em evidência visa, em última instância, a conceção de novas soluções e estratégias para a redução dos problemas¹⁴ a partir da acumulação e cruzamento do conhecimento adquirido. Na aceção mais atual do POP, é valorizado o tipo de resposta: preventivo em natureza, independente do sistema criminal de justiça, e que envolva outras entidades públicas, assim como a comunidade e o setor privado (Goldstein, 2001).

Um formato de implementação comum do POP é o modelo IARA¹⁵ (Identificação, Análise, Resposta, Avaliação; Eck e Spelman, 1987), que subdivide o processo de resolução de problemas em quatro etapas principais (Figura 4). Inicialmente, este processo permite identificar e priorizar problemas recorrentes, sua frequência e consequências, assim como os seus intervenientes (Identificação). Através da integração de informação relevante e pertinente, procura-se identificar e compreender os eventos e condições que estão na génese do problema. É desenvolvida uma hipótese de trabalho que guia o foco da investigação, são recolhidas as informações de múltiplas fontes, e são pesadas as vantagens e limitações da resposta corrente (Análise). Com o conhecimento adquirido da fase de Análise, são arquitetadas novas estratégias de intervenção, é delineado um plano de resposta e identificados participantes-chave (incluindo as próprias comunidades). Consequentemente, e com base em objetivos específicos, são aplicados os planos de ação selecionados (Resposta). A apreciação do cumprimento dos objetivos propostos é efetuada pela recolha de dados quantitativos e qualitativos, pré e pós-resposta. Desta forma, são identificadas potenciais otimizações das estratégias em vigor (Avaliação), dando origem a nova recolha de informação e redefinição do problema (Clarke e Eck, 2010).

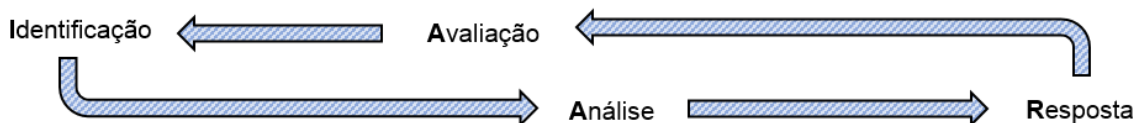
No panorama nacional, a PSP adota o guia publicado pelo Centro POP (Clarke e Eck, 2010)¹⁶ no seu plano de intervenção. Este manual aplica os conceitos

¹⁴ Para uma revisão extensiva da eficácia do POP, ver Weisburd, et al. (2010).

¹⁵ Modelo SARA: Scanning, Analysis, Response, Assessment (Eck e Spelman, 1987).

¹⁶ Tradução portuguesa de Chefe Evaristo Ferreira (2012).

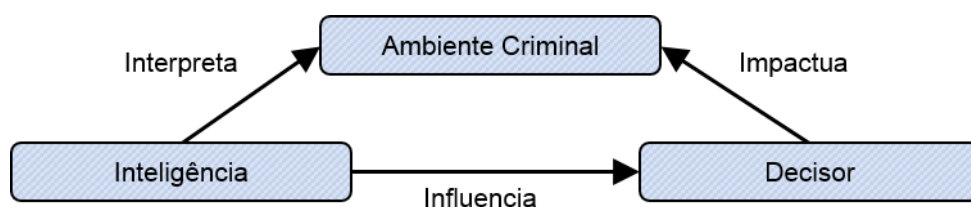
enunciados pelo POP para a realização padronizada e sequenciada de uma AC, partindo de um processo metodológico baseado em evidências.



[Adaptado de Clarke e Eck, 2010]

Figura 4 – Modelo IARA.

O modelo britânico *Intelligence Led Policing* (ILP) surge na década de 80 na consequência de grandes inovações na área das tecnologias, aliadas à pressão para uma gestão profissionalizada no policiamento. A crescente seriedade das infrações e a expansão do crime organizado acentuaram a disparidade entre a necessidade e a capacidade de resposta das forças de segurança (Ratcliffe, 2007). No policiamento ILP, a informação analisada é prospetiva, sendo adotadas ambas as perspetivas de repressão e prevenção. O foco deste modelo é o desenvolvimento de conhecimento, e não o delineamento *in loco* de estratégias dos órgãos de intervenção. Apesar de exigir um nível elevado de recursos tecnológicos e de ser de implementação mais complexa, o ILP potencia a aplicação de informação geográfica, e apresenta os resultados mais promissores na prevenção criminal (Ratcliffe, 2003). O processo ILP (Figura 5) inicia-se na interpretação do ambiente criminal. A etapa de recolha e interpretação de informação de fontes internas e externas à agência é executada por um departamento de Inteligência centralizado (Ratcliffe, 2003). Através de um procedimento “guiado pela informação” (*intelligence-led*), o conhecimento é delegado a elementos que possam causar um impacto positivo direto no ambiente criminal (ou seja, os decisores).



[Adaptado de Ratcliffe, 2007]

Figura 5 – Modelo ILP.

Desde a sua implementação prática em 1993 no Reino Unido (Ferreira, João e Martins, 2012), o ILP foi adotado por diferentes forças de segurança¹⁷, nas quais se incluem a PSP, tal como é apontado pelo Gabinete de Estudos e Planeamento português (GEP, 2012). Na atual reestruturação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), a PSP tem vindo a desenvolver processos baseados no ILP, almejando uma otimização do estudo e resolução de problemas potenciadores de situações-crime. Considerando as diferentes vertentes estratégicas de atuação policial (Quadro 5), a adoção dos modelos é feita à medida das necessidades locais e pontuais.

Quadro 5 – Vertentes estratégicas da atuação policial.

	Dificuldade Implementação	Recursos Humanos	Recursos Tecnológicos	Custos Públicos	Aplicação Geográfica	Resultados Prevenção Criminal	Informação	Atuação
PC	Baixo	Elevado	Baixo	Elevado	Baixo	Baixo	Retrospectiva	Preventiva
POP	Médio	Elevado	Médio	Elevado	Médio	Médio	Retrospectiva	Repressiva
ILP	Elevado	Baixo	Elevado	Médio	Elevado	Elevado	Prospetiva	Preventiva Repressiva

[Fonte: Ferreira et al., 2012]

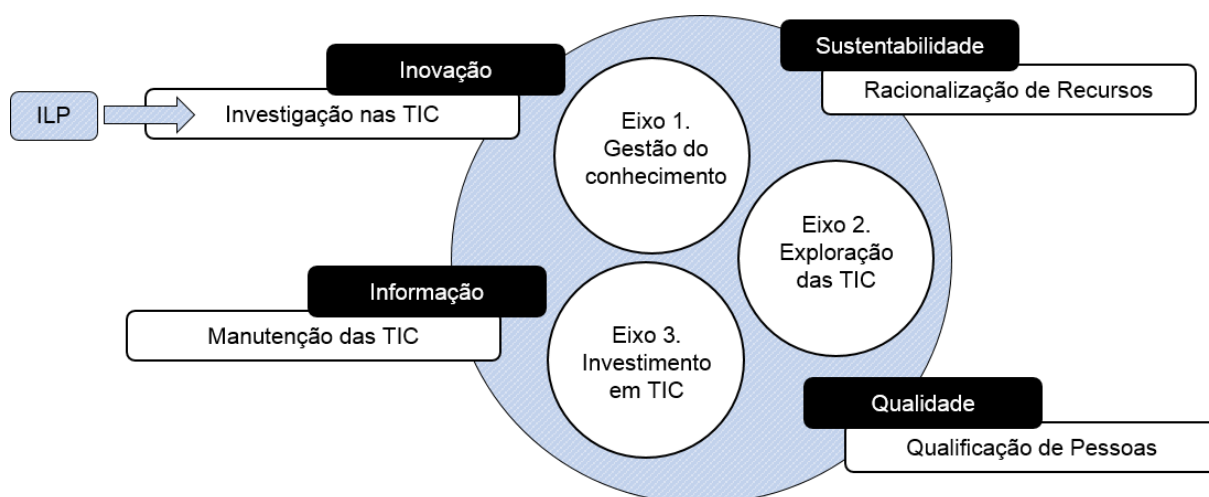
3.4. Reformas estratégicas da PSP

Segundo os planos próprios de atividades e da Direção-Geral da Administração Interna, a PSP encontra-se num período de reforma dos seus métodos de exploração e investimento nas TIC. Esta reestruturação, denominada “Plano Global Estratégico de racionalização e redução de custos nas TIC, na administração pública” (PGETIC) foi iniciada em 2013, e tem conclusão prevista para 2016 (GEP, 2012).

O PGETIC tem por objetivo atualizar as vertentes de ação e operacionalização, assentando a sua estratégia em 3 eixos (Figura 6). O primeiro eixo, de Gestão do Conhecimento, procura alcançar uma maior eficiência da gestão do capital

¹⁷ Após os atentados de 11 de Setembro de 2001 nos EUA, o ILP foi também adotado no combate ao terrorismo (Ratcliffe, 2007).

intelectual da PSP, através da implementação de ferramentas e processos que permitam a conceção, exploração e partilha do conhecimento. O segundo eixo, corresponde à Exploração das TIC no contexto operacional da PSP, no sentido de evoluir a qualidade do serviço prestado às comunidades, assim como as condições de trabalho dos seus agentes. O terceiro eixo, de Investimento em TIC surge na forma de acolhimento de soluções tecnológicas que permitam uma melhor gestão financeira, a curto, médio e longo prazo, ao nível da utilização dos seus recursos.



[Adaptado de: GEP, 2012]

Figura 6 – Estratégia TIC PSP 2013-2016.

Os eixos supramencionados constituem impulsionadores de 4 vetores estratégicos que, de forma transversal, ditam a atividade operacional e desempenho da PSP:

- ♦ Sustentabilidade, que implica uma racionalização de recursos, dentro dos quais se salientam iniciativas como a desmaterialização, automatização de recolha e unificação de documentos para um formato *online*; criação de um repositório único e integrado de dados partilhados por todas as unidades da PSP; e avaliação de alternativas de operacionalização de processos.
- ♦ Qualidade, assente na qualificação humana, através da otimização da gestão académica, adesão da PSP aos serviços da Rede Ciência, Tecnologia e Sociedade, e criação de plataformas de *e-Learning*.
- ♦ Informação, que tem por objetivo a administração e manutenção das TIC segundo as atualizações propostas.

- ♦ Inovação, sobremaneira assente na investigação nas TIC, e incluindo, por exemplo, a agilização do registo de ocorrências, e disponibilização de um conjunto de capacidades de suporte no terreno, e de georreferenciação.

É no âmbito da inovação e investigação nas TIC que surge a relação com o cidadão e a adoção do ILP. A reforma PGETIC inclui nas suas iniciativas uma gestão do atendimento ao cidadão a partir de um sistema centralizado. Deste modo espera-se a rentabilização dos recursos disponíveis e a melhoria da imagem institucional e qualidade do serviço facultado pela PSP. Espera-se que o estabelecimento desta relação contribua para o aumento do sentimento objetivo e subjetivo de segurança.

A prioridade do investimento ILP assenta na tecnologia e equipamentos designados a um policiamento sustentado por informações e conhecimento técnico-científico, na automatização de processos originalmente altamente dependentes de mão-de-obra, e no aumento da componente técnica de investigação criminal de proximidade. As cinco principais iniciativas ILP abrangem:

- (1) Informação de Gestão Operacional, que constitui um sistema de suporte à produção de informação. Esta iniciativa inclui a criação de um repositório integrado de dados, centralizando assim a informação de diferentes sistemas operacionais. Desta forma, a PSP beneficia de um modelo único e otimizado.
- (2) Análise de Redes, cujo objetivo assenta na exploração e apresentação de redes de ligação e interdependência entre os dados relevantes, sendo estruturado de forma a tornar a informação mais simples e acessível.
- (3) Análise Biométrica, que consiste na aplicação de soluções à identificação ou registo individual e à vigilância/segurança baseadas na tecnologia biométrica.
- (4) Análise Preditiva, cujo recurso sistemático a estatísticas e dados históricos permite a integração de diferentes fontes de informação com o objetivo de prever tendências e padrões de comportamento futuros.
- (5) SIG baseado em Inteligência, que assenta na possibilidade de integrar informação de diferentes fontes, sistemas e capacidades analíticas. Esta iniciativa pressupõe a utilização de uma plataforma geográfica de referenciação do Ministério da Administração Interna para o registo e/ou análise de informação relevante para a PSP.

4. Sistemas de Informação Geográfica

A informação que era previamente circunscrita a bases de dados e folhas de cálculo ganha toda uma nova dimensão – literalmente. O estabelecimento de uma ligação entre a localização e a informação constitui um processo com aplicações em vários níveis de tomada de decisão. Selecionar um local, focalizar um segmento de mercado, planear uma rede de distribuição, circunscrever uma determinada zona ou bairro, alocar recursos ou responder a emergências – tudo são processos que envolvem questões geográficas. Esta forma de utilizar dados espaciais permite adquirir novos conhecimentos e influenciar a gestão da informação.

Os SIG constituem uma ferramenta poderosa, dando ao utilizador a liberdade de criar, desde um simples ponto no mapa até uma visualização tridimensional, um conjunto de dados espaciais e temporais, de forma a responder a uma questão. A análise criminal assente em princípios de Geografia¹⁸, ao focar o seu objeto de estudo numa determinada área e na forma como esta afeta as áreas de proximidade, possibilita a identificação da localização e dos fatores subjacentes às ocorrências de determinados fenómenos. Tal integração colabora nos processos de tomada de decisão em questões de segurança pública e de prevenção do crime (Ferreira e Martins, 2009).

4.1. Definições e conceitos

Os SIG constituem um modo de valer-se de informação geográfica no estudo de uma determinada questão, incluindo o processo de georreferenciação e mapeamento. Um dos primeiros¹⁹ registos de uma disposição de dados mapeada remonta a John Snow (1854) que, através do registo espacial de surtos de cólera, utilizou métodos proto-SIG para identificar a origem do problema. O registo manual de informação no mapa continuou a ser adotado no estudo de eventos utilizando

¹⁸ Lei da Geografia de Tobler na qual, *“Everything is related to everything else, but near things are more related than distant things”* (Tobler, 1970, p.236).

¹⁹ Para informação mais extensiva da história dos SIG, ver Coppock e Rhind (1991) e Foresman (1998).

técnicas como o uso de *pins*. Este tipo de medição constituía um processo de intervenção lenta e incerta, ao depender do registo manual ponto-a-ponto de áreas de interesse e sua contagem. Com o aparecimento dos primeiros sistemas de computação da década de 60, o processo de análise de um problema através da sua integração num mapa adotou uma vertente digital (Goodchild, 2012). A revolução tecnológica permitiu abarcar um novo conjunto de funções, incluindo a sobreposição de mapas, o armazenamento de um elevado número de dados, e a possibilidade de os interrelacionar, na forma de dados estatísticos mais significativos. As novas funcionalidades foram adotadas em diversas temáticas, deste a exploração de recursos geológicos à execução de censos (Coppock e Rhink, 1991). A interligação dos diversos conceitos de mapeamento e sua aplicabilidade pode ser atribuída a Roger Tomlinson (década de 70), que estreia o termo ‘Sistemas de Informação Integrada’. O amadurecimento da indústria SIG deu origem à sua comercialização globalizada no início dos anos 80. Empresas como ESRI (*Environmental Systems Research Institute*) e o lançamento de programas como o ARC/INFO em 1980, incluíram a conceptualização do vetor SIG como implementação no modelo georelacional (Goodchild, 2012).

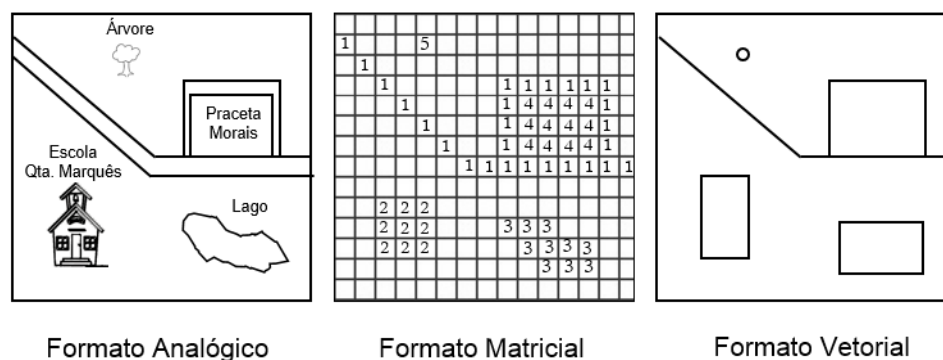
Apesar de variações na sua definição²⁰, a análise *espacial* constitui o denominador comum dos SIG, referindo-se ao espaço referenciado computacionalmente. Na sua conceção atual, os SIG constituem um conjunto de técnicas, métodos, *hardware*, *software*, informação geográfica (*dataware*), recursos humanos (*liveware*), e uma rede de ligação entre os seus constituintes. Os SIG permitem assim recolher, estruturar, manusear, analisar, visualizar, gerir e arquivar a informação geográfica (georreferenciada, ou seja, contendo um conjunto de coordenadas) numa base de dados (Goodchild, et al., 2005). Especificamente, um SIG engloba: recolha de dados (ou *input*, métodos de introdução de dados georreferenciados e de atributos), armazenamento (em modelos vetorial e matricial), consulta (exposição em base de dados), análise (interação dos múltiplos dados, incluindo espaciais, para a resposta de questões), apresentação (visualização de relações espaciais de vizinhança, conexão e proximidade), e resultados (ou *output*, que inclui o produto de análise, em forma de mapas, relatórios e gráficos).

²⁰ Para uma discussão das diferentes definições de SIG, ver Maguire (1991).

Desta forma, os SIG permitem gerar e manusear informação que não seria possível de outro modo, e proporcionam uma forma de estruturar e representar um conjunto complexo de informação em mapas e diagramas figurativos. O seu objetivo assenta na seleção, agregação e integração georreferenciada de informação geográfica e alfanumérica proveniente de diversas fontes, de forma a dar resposta a uma determinada questão (Clarke, 1999; Burrough, 1996). As respostas surgem em forma de entidades ou objetos, passíveis de serem localizados no espaço, tornando o SIG um instrumento de auxílio à tomada de decisões (Bahr e Vogtle, 1999). O espectro de aplicabilidade inclui a otimização de soluções e a reavaliação de recursos em diversíssimas diligências, por exemplo, no planeamento e ordenamento de território, estudos de mercado (como no estabelecimento de novos espaços comerciais), de melhoria de percursos de redes de distribuição (como a otimização de rotas de patrulhamento policial), ou mesmo estudos de impacto ambiental. Entre as questões específicas, incluem-se a localização (atributos de um lugar), tendências (comparação temporal ou espacial de características), rotas (cálculo de caminhos ideais entre dois ou mais pontos), e modelos (geração de modelos explicativos a partir de comportamento e fenómenos espaciais observados).

Na sua ampla gama de aplicação, os SIG podem ser utilizados como ferramentas de produção de mapas, como suporte para análise espacial de fenómenos, ou como base de dados geográficos (com funções de armazenamento e recuperação de informação espacial) (Câmara e Queiroz, 2004).

Para cada objeto geográfico, os SIG necessitam de armazenar os seus atributos e representações gráficas associadas. Sendo a variação geográfica no mundo real infinitamente complexa, torna-se necessário reduzir os dados a uma quantidade finita e passível de gerir. Um modelo de dados fornece um conjunto de regras de conversão das variações geográficas do mundo real em objetos discretos e em formato digital. A representação da informação em SIG é efetuada em duas estruturas: matricial (*raster*) ou vetorial (Figura 7).



[Adaptado de: Filho e lochpe, 1996]

Figura 7 – Exemplo de representação matricial e vetorial.

No modelo matricial, a área em questão é dividida por um subconjunto de unidades básicas (quadrículas), que contêm um valor único, correspondente ao tipo de entidade encontrado na sua localização. A posição das células desta matriz (ou *píxeis*) é definida de acordo com a linha e coluna em que se localiza. A dimensão da célula encontra-se diretamente relacionada com a resolução da imagem convertida, dependendo do grau de detalhe pretendido para análise. Os SIG matriciais são mais adequados na análise e representação de informação de variação gradual ou limites

Os SIG vetoriais têm a sua génese nos sistemas de cartografia automática (*Computer-Aided Design*, CAD), incluindo nestes as funcionalidades de análise espacial (Henriques, 1996). No modelo vetorial, os elementos do terreno são representados por pontos, linhas e polígonos, aos quais é atribuído um conjunto de coordenadas que definem a sua localização geográfica (Reis, 1996). Os pontos, na qualidade de unidades primitivas principais, são normalmente utilizados para representar eventos ou destacar objetos nos quais a dimensão não é fator diferenciador. As linhas (ou listas de coordenadas de pontos) representam entidades lineares, como estradas, rios e arruamentos. Os polígonos (bidimensionais) são formados por um conjunto de linhas e representam os limites das entidades com uma área.

Sendo a análise espacial vetorial e matricial a base de representação gráfica dos SIG, é importante considerar os seus 4 grandes grupos de operações (Reis, 1996; Goodchild et al., 2005; ver também, Osório, 2010):

1. *Consulta* da informação, através da formulação de questões de trabalho sobre os objetos e seus atributos. Esta operação não modifica os dados originais, e pode ser aplicada a ambos os formatos (vetorial ou matricial).
2. *Sobreposição* de dois ou mais níveis de informação geográfica, originando uma nova camada de níveis sobrepostos. Este processo de sobreposição implica o cruzamento de dados (ex. tabelas de atributos e informação espacial).
3. *Vizinhança*, que permite analisar diversos fenómenos, tendo em conta o fator proximidade entre os objetos. Estes processos incluem análises tão variadas quanto a dispersão de um fenómeno numa área; a avaliação de características considerando uma função; ou o zonamento de pontos, linhas, áreas ou quadrículas, baseadas numa distância e características específicas.
4. *Conetividade*, que permite estabelecer ligações entre os diferentes elementos gráficos através da acumulação de valores, podendo ou não estar delimitado por um percurso pré-definido. A análise de redes, como a identificação de caminhos ideais, constitui um exemplo deste tipo de análise.

Em Portugal, o Centro Nacional de Informação Geográfica (CNIG) implementou o Sistema NIG, que procura facilitar o acesso e possibilitar a identificação, visualização e exploração de informação geográfica, assim como aceder a bases de dados temáticas (SNIG, 2005). O INE constitui um dos principais produtores de informação espacial, tanto na vertente geográfica (componente cartográfica, através da infraestrutura para suporte às operações de recolha, processamento e difusão de informação) como no que se refere à estatística (componente alfa-numérica, de informação georreferenciada). Entre outros, o INE cumpre o objetivo de dispor de uma infraestrutura de implementação dos SIG. Incluindo os seus objetivos a uniformização das tabelas de valores geográficas e estatísticas, prevê-se uma simplificação do estabelecimento de inter-relações e possibilidade de evolução da informação produzida por este sistema (Geirinhas, 2001).

4.2. SIG aplicado à análise criminal

O crime detém uma qualidade geográfica inerente e não se encontra distribuído aleatoriamente: ocorre sempre num momento do tempo e espaço geográfico específicos. Sendo a maior vantagem dos SIG a sua capacidade analítica, marcada pela sua qualidade de criação de mapas a partir de grandes e complexos conjuntos de dados com rapidez, torna-se numa ferramenta de excelência na AC.

O mapeamento da AC pode ser definido como processo de aplicação de um SIG a técnicas de análise criminal com a intenção de analisar o contexto espacial de atividades criminais e de outras corporações (Canter, 1997). Este mapeamento do crime²¹ desempenha um papel fundamental nos processos de policiamento, envolvendo a prevenção e redução do crime. Desde as primeiras etapas em que são recolhidos dados, até à monitorização e avaliação de qualquer estratégia de intervenção, o processo de mapeamento pode ser equiparado à análise estatística em termos de relevância para a AC (Clarke, 2004). A informação obtida pode influenciar o desenvolvimento de iniciativas políticas e de intervenção no terreno, e a eficácia deste processo depende da sua capacidade de disseminar os resultados de forma exata e inteligível (Chainey e Ratcliffe, 2005).

As primeiras aplicações do mapeamento da criminalidade datam de meados da década de 60 (Pauly, McEwen e Finch, 1967, citado por Weisburd e McEwen, 1997). Os primeiros mapas de criminalidade requeriam a impressão repetida de caracteres sobrepostos, originando um mapa a preto-e-branco, e exigindo a participação de um cartógrafo no mapeamento linear de eventos (Weisburd e McEwen, 1997). A visualização computadorizada de dados da criminalidade tornou-se reconhecida como ferramenta de georreferenciação na esfera operacional aquando da geocodificação de segmentos de rua, patrocinando a eficácia das operações de patrulha (McEwen, citado por Weisburd e McEwen, 1997). À semelhança de outras aplicabilidades, o mapeamento da criminalidade registou um salto evolutivo aquando do

²¹ Para uma revisão do mapeamento do crime em SIG, ver Chainey e Ratcliffe, 2005; Reno et al., 1999.

desenvolvimento tecnológico dos anos 90, com a banalização do acesso a computadores e simplificação de *softwares* (a chamada *Idade da Implementação e Fornecimento*; Foresman, 1998). A disponibilização de plataformas SIG e o crescente interesse na possibilidade de examinar características espaciais do crime, tornaram a sua aplicação como parte integrante do processo de AC. O tipo de dados mais mapeados pelos analistas remetiam para prisões e ocorrências, chamadas de emergência e veículos, através do mapeamento pontual automático, análise de *clusters* ou *hot spots* e arquivamento de dados (Reno, et al., 1999).

O mapeamento da AC refere-se à utilização de um SIG em conjunto com técnicas de análise criminal, de forma a obter informação sobre o contexto criminal espacial das ocorrências. Porém, este processo ultrapassa a mera localização de ocorrências no mapa ao incluir a sua possibilidade de análise.

O processo de recolha dos dados criminais assenta nas características SIG do modelo vetorial, incluindo a atribuição de coordenadas às ocorrências registadas. Desta forma, um ponto no mapa pode corresponder a eventos como a localização de crimes ou acidentes rodoviários; uma linha pode identificar ruas e rotas de transportes públicos ou de percurso de populações específicas, ou mesmo a distância entre o veículo furtado e recuperado; um polígono pode representar áreas de patrulhamento ou bairros específicos. A informação mapeada parte de um conjunto de registos dispostos em tabela, permitindo a análise e manuseamento da disposição dos dados conforme a relevância para a questão em estudo. Desta forma, o mapeamento da criminalidade surge no cruzamento de processos práticos e judiciais com os campos de investigação científica e dos SIG.

Os SIG constituem a plataforma na qual os dados sobre a criminalidade podem ser dispostos em camadas (*layers*), com outros mapas e dados geográficos que reproduzem a área de onde estes dados estão associados. Esta disposição da informação criminal permite a sua manipulação, análise e interligação, providenciando uma nova visão do espaço, suas características e inter-relações. Uma camada pode assim representar os locais onde todos os crimes foram cometidos, um subtipo de crime relevante para determinado estudo, ou uma análise de eventos (ex. *hotspots*). A inter-relação das camadas pode servir para contrastar

diferenças entre si, facultar novas perspectivas sobre um problema, ou comparar informação.

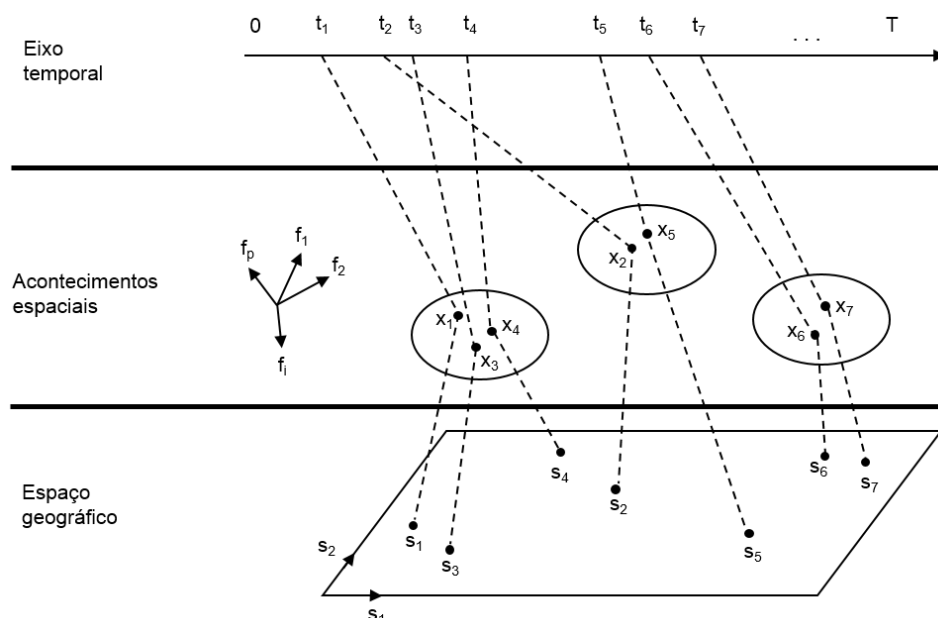
4.2.1. Variável geográfica

Dentro das teorias criminais, a ecologia do crime destaca-se por recorrer ao estudo dos crimes como confluências entre vítimas, ofensores, guardiões e leis, num contexto específico do espaço e do tempo. De modo a investigar os padrões do crime e delinear estratégias de prevenção, os ecologistas criminais recorrem à análise espacial em 3 escalas. A macro-escala, que estuda a distribuição criminal entre países, sendo o processo mais inicial de conceptualização de influências ambientais no crime. A meso-escala, sendo um nível intermédio de agregação espacial, envolve a agregação dos dados desde as freguesias até ao arruamento de uma cidade ou localidade. E a micro-escala, que tem em conta os locais específicos de ocorrência criminal, envolvendo o estudo de características como o tipo de edifícios circundantes, iluminação, e visibilidade. Um SIG faculta as ferramentas necessárias de mapeamento dos três níveis hierárquicos contemplados (Wortley e Mazerolle, 2008).

4.2.2. Variável temporal

O crime constitui um evento dinâmico em que os seus episódios não ocorrem de forma estacionária no espaço ou no tempo. Esta é uma variável indispensável na descrição do comportamento criminal e padrões de crime, podendo afetar a eficácia de respostas na prevenção e redução do crime. Considerar o tempo é útil na observação de possíveis migrações espaciais de padrões ao longo do tempo (ex. com a mudança de local por parte dos ofensores, aquando de intervenções policiais), e no acompanhamento da eficácia de eventuais medidas (ex. estudos longitudinais). A resolução temporal corresponde à diferença mínima entre 2 valores temporais independentemente medidos, que possam ser diferenciados pela aplicação de métodos analíticos, ou seja, quanto menor for a resolução temporal maior a precisão da variável (Chainey e Ratcliffe, 2005). A variável temporal auxilia

na resposta a um conjunto específico de questões dentro do âmbito criminal, particularmente pela inter-relação com a variável espacial e sua integração num espaço geográfico (Figura 8).



[Adaptado de Chainey e Ratcliffe, 2005]

Figura 8 – Modelo de processamento de pontos.

4.3. Métodos de análise criminal em SIG

As potencialidades da aplicabilidade de SIG em AC são copiosas. Desde a identificação de locais de criminalidade acrescida, à especificação do tipo de crime mais comum em dada área, ou mesmo à consideração de distâncias relativas entre crimes e órgãos de segurança: as múltiplas possibilidades tornam o registo e utilização de informação geográfica de elevada importância.

No contexto do presente trabalho, o mapeamento de áreas será efetuado tendo em conta a concentração de pontos no espaço (*hotspots*), ao longo de um período de tempo. Para tal, será utilizado o processo de *data-mining* na seleção e transformação de dados brutos em informação. O mapeamento da criminalidade implica um processo de geocodificação dos registos criminais, ao passo que o estudo da densidade criminal (e cálculos associados) implica uma estimativa de densidade de Kernel.

4.3.1. *Hotspots* e enquadramento temporal

A dispersão do crime depende das características de uma determinada área (Gonzales, Schofield, e Hart, 2005). Uma maior concentração de eventos torna-se mais indicativa para os analistas criminais a respeito dos motivos e condicionantes do crime. O *hotspot* (“zona quente”) corresponde a uma área indicativa de um tipo de concentração, numa determinada distribuição espacial. Estas zonas podem corresponder a áreas de elevado número médio de eventos criminais, ou mesmo do risco de vitimização (Gonzales et al., 2005).

A identificação destas áreas de concentração elevada através de SIG pode constituir um fator indicativo de zonas que requererem uma atenção policial mais marcada (ex. identificação de áreas de mais de n registos de crimes num raio de 1km). As funcionalidades SIG permitem análises como a comparação da localização de *hotspots* ao longo do tempo (permitindo observar numa representação integrada problemas crónicos pela acumulação de dados ao longo de alguns meses, ou mesmo a sua possível migração de uma área para outra); comparação de *hotspots* de diferentes tipos de crime (analisando possíveis sobreposições de diferentes delitos); representação matricial em mapas de células (que, pela variação da saturação do número de ocorrências para o mesmo ponto, permite obter uma imagem mais representativa da criminalidade); e análise de múltiplas variáveis (em que a correlação de variáveis é indicativa da força e direção da ligação entre duas variáveis, e a análise de regressão permite prever o valor de uma variável dependente).

Os métodos de análise de *hotspots* incluem a sua interpretação visual (representação visual de ocorrências por pontos), mapeamento coropleto (sombreamento de dados conforme a sua frequência), análise de células matriciais (evitando a perda de informação característica do mero aglutinar de dados pontuais), análise de clusters (considerando a proximidade de pontos), e a autocorrelação espacial (assumindo uma relação entre eventos) (Jeffries, 1999).

Um *hotspot* é assim uma condição indicativa de alguma forma de aglomeração numa distribuição espacial. Uma vez que nem todos os aglomerados constituem

hotspots (dado que os ambientes na base do crime também tendem a constituir aglomerados), a sua definição deve ser qualificada para cada estudo, adequando a sua concetualização às condições específicas do local (Nicolau, 2005). Diferentes tipos de *hotspots* provêm de diferentes causas, requerendo diferentes tipos de ação policial (Gonzales et al., 2005).

Da mesma forma como os *hotspots* podem ser descritos em termos geográficos, também podem ser definidos segundo critérios temporais (ex. a identificação de um período em que uma determinada área regista mais criminalidade).

Períodos de tempo, como os segundos ou meses, são ferramentas úteis de comunicação e representação do tempo. Não sendo a realidade temporal segmentada, mas antes uma linha contínua que se estende do passado ao futuro, uma categoria de medição temporal possível é a identificação de ‘momentos’ (Vasiliev, 1996). Esta medida representa uma expressão particular no tempo, em que se regista uma alteração de estado de um objeto de estudo (ex. variação de carro seguro para carro vandalizado). Facilmente mapeável através de pontos, o momento reflete um evento com apenas um atributo temporal.

Outras unidades de medição temporal não contempladas no presente trabalho incluem a duração, tempo estruturado, tempo como distância e intervalo de tempo. Um dos métodos de exploração dos períodos de tempo remete para o uso de gráficos, que permite a avaliação de tendências através de métodos como a média móvel. A estruturação do tempo permite assim abordar problemas no fórum da tomada de decisão, debruçando-se em questões como: mudanças de distribuição espacial do crime num dado período, ou surgimento de novos padrões de crime. O estudo da magnitude temporal pode apontar áreas que registam um aumento da criminalidade a dimensão deste aumento. As técnicas de policiamento também recorrem a este tipos de estruturação na tentativa de analisar a eficácia das suas estratégias de redução e prevenção do crime.

Outro tipo de mapeamentos possíveis, não contemplados no presente trabalho, incluem o mapeamento do *modus operandi*, de vítimas e suspeitos (ex. “existirá um *cluster* de arrombamento de casas ocupados por idosos?”), e o mapeamento de

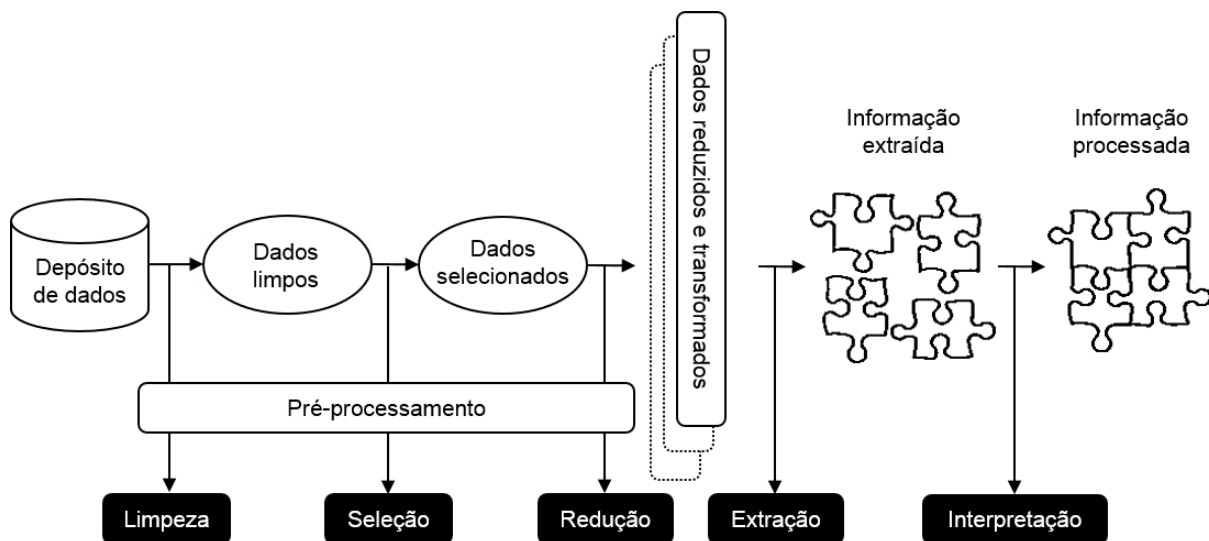
outras características registadas (ex. “as agressões domésticas distribuem-se aleatoriamente ou encontram-se aglomeradas em determinadas zonas?”). Os *hotspots* podem corresponder a uma repetição de diferentes objetos de estudo, seja o lugar específico, vítima, arruamento e vizinhança com outras áreas.

4.3.2. Data-Mining

O *Data Mining* (DM; ou Prospeção de dados) constitui um conjunto de ferramentas que permitem agregar e organizar grandes quantidades de dados e identificar padrões, regras de associação, mudanças e anomalias relevantes. Uma vez que o extenso volume de dados inerente a este tipo de processo ultrapassa as capacidades de processamento humanas, opta-se pela instrumentalização do próprio computador no sentido de detetar novas relações entre atributos (Anders, 2001). Este processo estabelece assim uma interseção com métodos de inteligência artificial, *machine learning*, estatística e sistemas de base de dados. O objetivo deste processo assenta na extração de informação a partir de uma base de dados e a sua transformação numa estrutura compreensível para utilização futura.

O DM integra a etapa de análise do processo de aquisição de conhecimento KDD (*Knowledge Discovery in Databases*; Karimipour, Delavar e Kinaie, 2005). Este processo (Figura 9) exige uma definição de objetivos clara e um processo de testagem de hipóteses. Os dados são selecionados pela deteção de anomalias (ou “limpeza” de variáveis irrelevantes, duplicações e inconsistências), sendo posteriormente transformados e armazenados de modo a facilitar as técnicas de DM (Embrechts, Szymanski e Sternickel, 2005). A fase DM implica a seleção dos algoritmos pretendidos de acordo com os objetivos do processo (ex. classificação ou estimativa). Esta ferramenta possui autonomia na criação de hipóteses segundo os objetivos definidos pelo sistema ou pela indicação do utilizador (Embrechts *et al.*, 2005). As análises utilizadas em DM incluem: agrupamento (especificação de classes de agrupamento dos dados selecionados); classificação (distribuição de características nas respetivas classes, segundo regras pré-definidas), análise de dependência (identificação de regras de modo a prever o valor de atributos com base no valor de outros atributos) e previsão de tendências (aplicação de uma linha

média aos dados e previsão da probabilidade de ocorrência de eventos futuros dado o padrão registrado) (Miller e Han, 2001).



[Adaptado de Karimipour *et al.*, 2005]

Figura 9 – Processo de aquisição de conhecimento KDD.

Com a evolução dos SIG, aliado ao DM, tornou-se possível a prospeção de conhecimento tendo em conta o fator espacial (*Spatial Data Mining*). Os utilizadores possuem assim a capacidade de identificar informação ou anomalias espaciais importantes que de outra forma passariam despercebidos. Igualmente a correlação espacial entre os dados passa a ser considerada pelos algoritmos aplicados aquando o processo de DM (Karimipour *et al.*, 2005).

4.3.3. Geocodificação

Na qualidade de eventos, os crimes são registados em forma de pontos, requerendo um processo de conversão da localização da ocorrência num ponto no mapa – ou seja, a sua geocodificação. Este processo envolve a interpretação da localização de um evento, e a pesquisa num base de dados de possíveis endereços análogos (índice de topónimos) (Piquero e Weisburd, 2010).

A geocodificação é vital para o mapeamento do crime – o registo dos crimes é feito quase sempre através da morada ou atributo de localidade, sendo esta informação utilizada para estabelecer uma conexão entre o base de dados e o mapa. Neste processo de geocodificação dos locais de crime, a morada passa a ser representada por um sistema de coordenadas x-y (latitude e longitude). Através dos SIG, torna-se possível alocar o evento criminal em relação aos restantes elementos espaciais mapeados (Reno, et al., 1999).

Este processo exige que a inserção de dados referentes aos registos criminais cumpra um conjunto de critérios rigorosos. Porém, uma dificuldade inerente ao trabalho com dados de registo (incluindo o criminal) é o facto de esses dados poderem ser de natureza ambígua, estando sujeitos a erros humanos, ao dependerem do registo manual do profissional de campo. Das falhas na descrição dos endereços que impedem a respetiva georreferenciação, destacam-se: abreviações; pseudónimos; locais de nome idêntico; erros ortográficos; endereços incompletos, incorretos, mal registados ou obsoletos; e descrições generalistas do local (Chainey e Ratcliffe, 2005). O presente trabalho deparou-se com problemas da mesma natureza, tal como será exposto no capítulo 5 (em particular, no capítulo 5.2.3, aquando do processamento de codificação de atributos criminais).

Uma análise mais frutífera dos dados espaciais implica um investimento na qualidade e padronização dos dados nas fases de recolha de dados. Uma geocodificação adequada implica que a informação seja registada na posição exata e precisa, sendo a alocação de eventos realizada segundo processos standardizados e fidedignos. Mesmo após o tratamento dos erros através de meios automáticos ou manuais, a georreferenciação correta da totalidade dos dados não é garantida. A taxa de sucesso de uma georreferenciação pode variar, sendo 85% reconhecido como o mínimo ideal de precisão em países anglo saxónicos como os Estados Unidos da América, onde os SIG se encontram mais enquadrados com o espaço (Piquero e Weisburd, 2010).

4.3.4. Estimativa de densidade (Kernel)

Em certas situações, a sobreposição de eventos criminais (pontos), requer a análise da densidade em formato matricial, onde o peso total dos pontos é representado pelas células em que estes se inserem. No contexto das geotecnologias a estimativa de Kernel corresponde a um método estatístico de estimação de curvas de densidades. A estimativa da densidade de Kernel (EDK) é um método de interpolação, com o objetivo de criar um mapa de densidade criminal através dos pontos dos crimes, tendo em consideração a autocorrelação espacial, permitindo-nos obter uma visão geral da intensidade de um processo em todas as regiões do mapa. A EDK calculada no presente estudo recorreu à função quadrática de Kernel.²²

O mapa Kernel constitui uma alternativa para a análise geográfica do comportamento de padrões. A EDK envolve colocar uma superfície simétrica em cada ponto, avaliar a distância do ponto a uma localização de referência baseada numa função matemática (raio de procura), e somar o valor de todas as superfícies para a localização definida. O processo repete-se para todas as localizações. O resultado obtido é um mapa de densidade com os valores suavizados, dado cada ponto ter sido influenciado pelos pontos vizinhos dentro de uma área pré-determinada (Gonzales e Schofield, 2006). O EDK é vantajoso a nível da geração de mapas temáticos na medida em que a representação não se limita a áreas pré-definidas.

A possível parametrização de alguns dos critérios da EDK e a facilidade de aplicação, tornam este método um componente recorrente de AC (Chainey e Ratcliffe, 2005). Os mapas de densidade de Kernel possuem um amplo espectro de aplicação, abordando questões como a previsão de tendências, deteção de padrões espaço-temporais, ou planeamento de patrulhas. Relacionar estes mapas de densidade com outras variáveis geográficas do crime (ex. áreas degradadas), pode auxiliar na ponderação de estratégias de policiamento ou prevenção do crime (Chainey e Ratcliffe, 2005).

²² Para uma análise aprofundada da função quadrática de Kernel, consultar Silverman (5), p. 76, equação 4.5) (Silverman, 1999).

4.3.5. Custo-distância

Entre as múltiplas aplicações das metodologias DM e EDK incluem-se, por exemplo, os processos realizados para calcular a taxa de esforço de intervenção considerando a localização das esquadras no espaço.

O custo-distância (*cost distance*) corresponde a um procedimento que, em última análise, permite determinar o percurso de menor custo ao longo de superfícies contínuas. Ou seja, a análise de custo-distância é utilizada para determinar o custo de percorrer determinada rota. Esta ferramenta aplica a distância em termos de ‘unidades de custo’, não em termos geográficos. Mais do que uma simples medida de comprimento, o custo-distância assume que a distância pode ser medida num “custo” (ex. energia despendida, dificuldade ou risco em efetuar o percurso). Apesar de observâncias em termos de recursos financeiros poderem integrar este tipo de análise, este “custo” remonta a uma unidade de medida genérica (ex. impacto da densidade criminal nas rotas percorridas).

As ferramentas de custo-distância calculam, para cada célula de uma matriz, o menor custo cumulativo para o ponto de referência mais próximo. Neste processo, são sobrepostas várias *layers* de diferentes fontes. As células do produto de sobreposição de várias *layers* (ex. ruas, esquadras e densidade criminal) detêm um valor baseado no custo que um determinado ponto (ex. na rua) requer de uma fonte (ex. esquadra), considerando as suas características (ex. densidade criminal).

4.3.6. Ferramentas digitais

São múltiplos os tipos de programas SIG (ex. MapInfo, GeoMedia, AtlasGIS), podendo ser aplicados tanto a nível institucional como em termos de utilização particular. O ArcGIS corresponde a um conjunto escalonável de programas de arquitetura de componentes partilháveis. Dentro destes, o ArcMap é a aplicação que permite ao usuário visualizar, gerar, editar, consultar, analisar e apresentar os dados geográficos. O ArcToolbox inclui ferramentas e funções para o geoprocessamento, permitindo a otimização de soluções para questões concretas, com base em

informação espacial. Através do ArcCatalog, torna-se possível a gestão da informação georreferenciada.

5. Ocorrências na cidade de Lisboa

O crime é um tema complexo, difícil de modelar e compreender por meros métodos estatísticos univariados. No entanto, o contínuo desenvolvimento da AC criou condições para a diversificação dos tipos de investigação realizados. O contributo da Geografia através do mapeamento criminal veio complementar as metodologias aplicadas, e permitir uma melhor perceção do crime e das respostas mais eficazes aos problemas da criminalidade. A recolha e correlação espacial das diversas variáveis do crime com dados estatísticos (geoestatísticas) permitem um melhor entendimento da magnitude do fenómeno e o delinear de planos de ação específicos. Assumindo que cada crime possui uma localização (no tempo e espaço), e que cada registo contém informação relevante, é possível relacionar entre si toda a informação individual e criar um cenário de análise mais completo (Ferreira, João, Martins, 2012).

Apesar de recente, o mapeamento digital do crime no contexto europeu tem-se revelado comprovadamente útil e eficaz. Os SIG, como ferramenta, tornam possível processar e correlacionar um volume de dados elevado, de forma célere, acessível e económica. Desta forma, torna-se possível estabelecer conexões e identificar padrões e tendências que sustentam os planos de ação das entidades de segurança pública.

No atual paradigma nacional, em particular para a cidade de Lisboa, existe ainda espaço para o aproveitamento das potencialidades dos SIG. Atualmente, o crime em Lisboa é representado a nível da freguesia, ao invés do local exato em que ocorreu (Gabinete do Secretário-geral, 2015). Para mais, com a implementação do novo mapa administrativo e a agregação de 53 freguesias em 24, a análise e mapeamento da criminalidade acarretam dificuldades acrescidas. Um registo

insuficiente das ocorrências, aliado a uma agregação hiper-generalizada dos dados torna incompleta e instável a interpretação do fenómeno criminal.

5.1. Objetivos

O presente estudo ambicionou potenciar o processo de AC para a cidade de Lisboa através da apresentação de dados mais detalhados, com o mapeamento e análise de ocorrências ao nível dos arruamentos (vs freguesias). Para mais, ambicionou-se a identificação das potencialidades de melhoria do registo criminal e bases de dados criadas, de forma a otimizar todo este processo em aplicações futuras. Procurou-se otimizar a identificação de padrões geográficos e temporais, prover esclarecimentos a respeito do fenómeno, zonas específicas e intervenientes, assim como a adoção de uma postura preventiva mais eficaz. Para além da sua aplicabilidade em termos de segurança pública, pretendia-se através do presente trabalho aprimorar a gestão de recursos das esquadras lisboetas, calculando a sua taxa de esforço de intervenção considerando a sua localização. Um objetivo ulterior de todos estes processos prende-se com a criação de um sistema de registo da criminalidade mais minucioso, promovendo a adoção de uma postura mais proactiva na prevenção da criminalidade na cidade de Lisboa.

5.2. Metodologia

Com vista os objetivos expostos, o presente estudo rege-se pelos seguintes etapas (Figura 10): seleção, tratamento e geocodificação de dados (Fase 1.1 e 1.2) para a representação geográfica detalhada até ao arruamento dos registos de ocorrências

da cidade de Lisboa (Fase 1.3); caracterização da densidade criminal nas ruas tendo em conta a tipologia do crime e período de ocorrência (Fase 2); e determinação de uma relação entre o nível de densidade criminal registado nas ruas e a sua distância relativa à esquadra mais próxima (Fase 3).

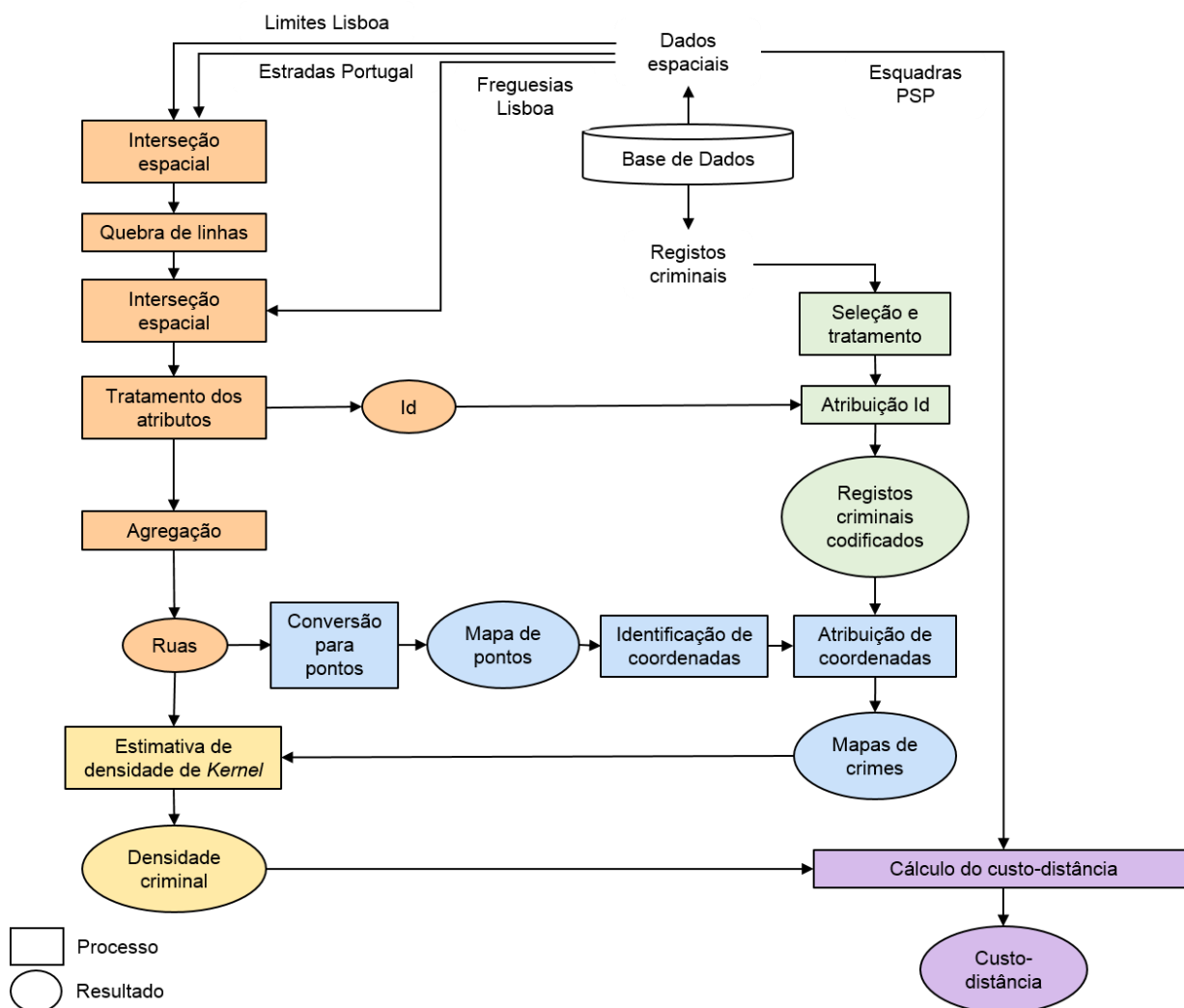


Figura 10 – Fluxograma da metodologia do presente trabalho.

Os dados brutos (registos criminais e informação geográfica) foram inseridos numa base de dados. A etapa inicial [Figura 10; laranja] envolveu o tratamento dos dados espaciais: definiu-se o limite da cidade de Lisboa para as estradas através de uma junção espacial, e fragmentou-se todas as estradas segundo os seus vértices e interseções. Através da interseção espacial, a informação relativa às freguesias foi incluída nas linhas (ruas) definidas. A necessidade de limpeza dos erros e correção

ortográfica resultou na criação de um número de identificação (Id) para cada rua. Estando as ruas fragmentadas, procedeu-se à agregação de todas as linhas com o mesmo Id a partir da nova informação corrigida.

Paralelamente [verde], procedeu-se à seleção e limpeza dos registos criminais, de forma a minimizar a perda de informação da amostra. Com o Id da fase anterior, foi também possível codificar as ruas das ocorrências criminais.

Atendendo que cada crime é um evento ('ponto'), foi necessário converter as linhas que representavam as estradas em pontos, e identificar as respetivas coordenadas [azul]. Uma vez que o mapa dos pontos partilhava o mesmo Id que as ruas dos registos criminais, tornou-se viável atribuir as mesmas coordenadas aos registos e o subsequente mapeamento do crime.

Com o mapeamento do crime e o delineamento das ruas, foi possível calcular a densidade criminal através da EDK, tendo em conta a tipologia do crime [amarelo].

Com o mapeamento da densidade criminal e a informação relativa à localização das esquadras da PSP em Lisboa, procedeu-se ao cálculo do custo-distância que representa o esforço de intervenção de dada esquadra numa rua em particular, tendo em conta a sua densidade criminal [roxo].

5.2.1. Caracterização da amostra (Fase 1.0)

A recolha dos dados brutos foi efetuada a dois níveis: dados espaciais e registos de ocorrências criminais.

O processo de pesquisa de dados espaciais resultou na recolha de 4 ficheiros em formato *shapefile* (.shp) (Quadro 6). O ficheiro 'Estradas_Portugal' é o ficheiro de fácil acesso com maior quantidade de estradas de Lisboa devidamente identificadas e georreferenciadas; o ficheiro 'BGRI 2011' é o mais preciso em termos de limites espaciais da cidade de Lisboa; o 'CAOP_2011' possui uma representação dos

limites administrativos das freguesias de Lisboa; e o ‘Esquadras_PSP’ representa a atual distribuição das esquadras na cidade de Lisboa.

Sendo estes ficheiros georreferenciados, foi necessário uniformizar o sistema de referência de modo a evitar incoerências aquando da projeção de mapas. Em conformidade com os parâmetros portugueses pré-definidos (DGT, 2015) foi utilizada a projeção cartográfica de Transversa de Mercator, mais precisamente o sistema PT-TM06/ETRS89 (*European Terrestrial Reference System*, 1989).

Quadro 6 – *Shapefiles* referentes aos dados espaciais recolhidos.

Nome	Descrição	Formato	Fonte	Sistema de Referência
Estradas_Portugal	Ficheiro em formato <i>Open Source</i> das estradas de Portugal	Vectorial; Linhas	Open Street Map (OSM)	GCS_WGS_1984
BGRI_2011	Base Geográfica de Referenciação de Informação (2011)	Vectorial; Polígono	Página web – censos INE	PT-TM06/ETRS89
CAOP_2011	Carta Admin. Oficial de Portugal (2011)	Vectorial; Polígono	Página web – DGT	PT-TM06/ETRS89
Esquadras_PSP	Esquadras da PSP de Lisboa	Vectorial; Ponto	Servidor IGOT	GCS_WGS_1984

Os registos de ocorrências criminais foram facultados pelo Departamento de Formação da PSP. O ficheiro obtido, em formato Excel, continha informação referente às ocorrências criminais registadas no período de tempo de 4 anos (Janeiro de 2010 a Dezembro de 2013)²³. Este ficheiro possuía 202.854 registos organizados segundo 8 campos, tendo sido excluída a informação acerca do concelho e distrito, ambas referentes à cidade de Lisboa. Os campos selecionados para análise foram: freguesia, arruamento, data e hora da ocorrência do delito, tipo e subtipo de crime, idade e género da vítima. Este ficheiro foi estruturado de modo a que cada linha da tabela representasse um único processo-crime.

²³ Os dados obtidos pelo Departamento de Formação da PSP, foram utilizados de acordo com as diretrizes estipuladas, como parte do processo acordado no parágrafo: “Face ao exposto e de acordo com a legislação em vigor, os documentos anexos à presente mensagem não podem ser utilizados fora do âmbito para o qual foram requeridos ou fornecidos a terceiros. Do mesmo modo, não podem ser reproduzidos nenhuns dados que neles constem e permitam a identificação de qualquer processo ou sujeito processual concreto. O ficheiro em anexo contém dados provisórios e não analisados”.

5.2.2. Agregação dos atributos espaciais (Fase 1.1)

O processo de agregação dos atributos espaciais partiu da importação dos ficheiros geográficos e respetiva uniformização num sistema de referência.

O ficheiro representativo das estradas não respeitava os limites da cidade de Lisboa. A partir do *shapefile* 'BGRI_2011' e através da ferramenta de geoprocessamento *CLIP* (ArcMap), foi extraído um novo mapa de estradas delimitado segundo as fronteiras da capital. Com o novo mapa das estradas, a ferramenta de atributos *Feature to Line* (ArcMap) dividiu as linhas dos arruamentos nos seus vértices e interseções, eliminando assim a duplicação (ex. 's.José' = 'São José') ou sobreposição de linhas (ex. interseções ou rotundas). A ferramenta *Intersect* (ArcMap) permitiu a integração da informação das freguesias para cada rua neste novo ficheiro.

A limpeza da informação foi realizada em formato Excel através da tabela de atributos do mapa de ruas obtido. A formatação ortográfica permitiu a correção de erros ortográficos (eg. 'Travesa' em vez de 'Travessa'), a parametrização de termos comuns (ex. simplificações do termo 'Rua' para 'R.') e a eliminação de toda a acentuação. Esta formatação possibilitou a codificação dos atributos de ruas e freguesias por números, através da criação de dois índices numéricos²⁴: o índice das ruas foi numerado de 1 a 9999, enquanto que o das freguesias foi numerado de 1 a 99 (ex. atribuição do número '1918' à Rua Filinto Elísio e à atribuição do número '02' à freguesia de Alcântara, ficando esta referência codificada por '1021918'). A concatenação²⁵ destes dois índices corresponde ao Id.

Após o tratamento dos dados, e através da tabela matriz com o Id associado, foram agregadas todas as linhas que possuíam um ID comum através da ferramenta de gestão de informação *Dissolve* (ArcMap).

²⁴ Para o intervalo das ruas, o maior número de arruamentos identificado por freguesia não ultrapassa os 250 arruamentos (Belém), sendo a classificação maior de 3026 (4 casas decimais). No caso do intervalo gerado para as Freguesias, estas são 24 para a cidade de Lisboa (2 casas decimais).

²⁵ Fórmula da união dos índices: Ruas [1 a 999] + Freguesias ([1 a 99] x 10.000) + Lisboa (1.000.000).

5.2.3. Codificação dos atributos criminais (Fase 1.2)

A partir dos registos criminais facultados pela PSP foram selecionados os dados pertinentes e passíveis de serem georreferenciados. À semelhança do processo efetuado para os arruamentos, também os dados relativos aos registos criminais requereram um processo de correção e formatação ortográfica, de forma a evitar a inclusão de erros (ex. datas incorretas ou duplicação de eventos) e a perda de informação (ex. classificação defeituosa das ruas, ou erros ortográficos que tornam os dados irreconhecíveis para o programa de análise). Foram ainda alterados os registos de algumas das freguesias de forma a integrar um intervalo temporal pós-reforma administrativa, que aglomerou 53 freguesias em 24 (ex. 'Ameixoeira' e 'Charneca' foram agregadas em 'Santa Clara'). Os critérios de seleção dos dados criminais foram: inclusão de freguesia e rua (evitando a duplicação de registos quando, por exemplo, uma mesma rua atravessa duas freguesias), identificação de uma vítima concreta para os crimes contra as pessoas (ao passo que tal não era necessário para os crimes contra o património), e a geral coerência nos dados (excluindo, por exemplo, datas irreais ou idades de valores negativos).

A seleção e tratamento dos dados referentes aos registos criminais, aliados ao Id obtido na fase anterior, criaram um elemento comum entre as ruas onde ocorreram crimes e o mapa das ruas. Este cruzamento foi realizado em Excel (função 'procv'), em que situações pontuais, devidas ao volume de dados, exigiram a inserção manual do nome das ruas na tabela matriz e novo cálculo do respetivo Id.

5.2.4. Georreferenciação dos registos criminais (1.3)

Na sequência das Fases 1.1 (mapas das ruas agregadas) e 1.2. (registos criminais codificados), procedeu-se à georreferenciação dos registos criminais.

Para tal, foi necessário identificar as coordenadas geográficas das ruas na tabela dos registos criminais. Atendendo que as vias possuem uma determinada dimensão e a precisão dos crimes registados não é atribuída a nenhum local concreto dentro destas, decidiu-se ter como ponto de referência o centro de cada via para a

georreferenciação dos dados criminais. Através da ferramenta *Feature to Point* (ArcMap), extraiu-se um mapa de pontos representativos do centro de cada via. Este ponto foi corrigido para se encontrar nos limites da linha que o criou (ou seja, não correspondia ao centroide). Na tabela de atributos referente aos pontos identificou-se 2 campos para coordenadas geográficas (latitude e longitude) através da função *Calculate Geometry* (ArcMap).

Uma vez que o novo mapa dos pontos foi criado a partir das ruas, partilha toda a informação dessas ruas, o que lhe permite estabelecer uma relação com os dados criminais (através do Id). Ao incluir as coordenadas de latitude e longitude na tabela de registos criminais, e através da função *Display XY Data* (ArcMap), foi possível a visualização de eventos georreferenciados.

5.2.5. Estimativa da densidade criminal (Fase 2)

O cálculo da densidade criminal por rua foi efetuado através da EDK pela aplicação da função *Kernel Density* (ArcMap). Esta ferramenta de análise espacial permitiu obter informação acerca de cada ponto tendo em conta a informação dos seus pontos vizinhos. Fez-se um arredondamento dos seus valores para crimes por hectar (10.000 m²). Através do método *Natural Breaks* (ArcMap), estes valores foram representados em 9 classes de densidade.

5.2.6. Cálculo do custo-distância (Fase 3)

De forma a obter informação relativa ao custo-distância entre uma dada esquadra da PSP e rua em que ocorrem os delitos, foi utilizada a informação relativa à densidade criminal obtida na fase 2. Este processo implicou o cálculo do menor custo cumulativo de distância de cada arruamento à esquadra mais próxima, através da função *Cost Distance* (ArcMap). O foco da presente análise implicou a sobreposição das *layers* de densidade criminal mapeada, do mapa de ruas discriminadas, e da localização das esquadras da PSP. O cálculo do custo-distância permitiu obter um

mapa informativo do quão “dispendiosa” é cada rua (ou seja, a taxa de esforço) tendo em conta o seu volume de crimes e distância a uma esquadra.

5.3. Resultados

5.3.2. Atributos espaciais agregados (Fase 1.1)

A agregação de atributos espaciais culminou na criação de um novo mapa, no qual cada rua continha apenas um atributo (vs. múltiplas linhas divididas). Estes dados eram desprovidos de duplicação, desagregação, sobreposição de atributos, e normalizados para uma grafia única. Por exemplo, para a Praça Dom Pedro IV (Santa Maria Maior), 3 linhas de arruamento sobrepostas foram agregadas em 1 (Figura 11).

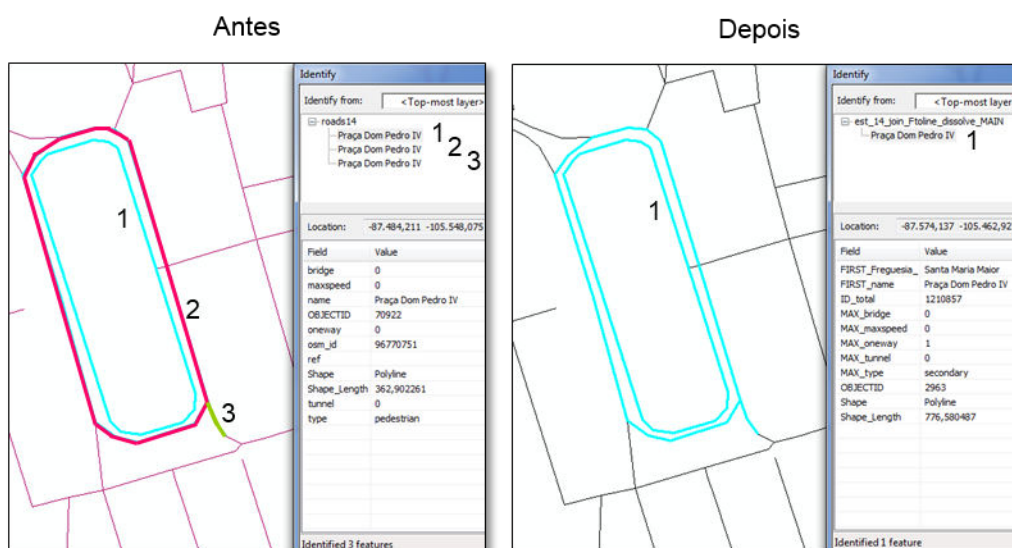


Figura 11 – Processo de agregação de ruas duplicadas.

Esta fase incluiu ainda a atribuição de um código aos topónimos das ruas e freguesias, dando origem a 3 tabelas de índices, cuja soma deu origem à tabela matriz utilizada na codificação das ruas (Quadros 7, 8, e 9).

Quadro 7 – Amostra da Tabela de reclassificação das Freguesias.

Freguesia	Numeração
Ajuda	10000
Alcântara	20000
Alvalade	30000
Areeiro	40000
Arroios	50000
Avenidas Novas	60000

Quadro 8 – Amostra da formatação e reclassificação das ruas.

Rua	Numeração
-	0
Auto expresso	53
Av. 24 de Janeiro	54
Av. 24 de Julho	55
Av. 5 de Outubro	56
Rossio Olivais	3026

Quadro 9 – Amostra da Tabela Matriz.

ID	Rua	Freguesia
1010002	??	Ajuda
1010032	Alameda dos Pinheiros	Ajuda
1010034	Alameda Keil do Amaral	Ajuda
1010092	Av. da Universidade Técnica	Ajuda
1022939	Travessa dos Moinhos	Alcantara
1022943	Travessa dos Surradores	Alcantara
1030026	Alameda da Universidade	Alvalade

A partir do ID único foi possível unir todas as linhas, obtendo um mapa de ruas reclassificadas e agregadas (Quadro 10). A tabela inerente continha 3.499 atributos finais acerca dos arruamentos (extraídos dos 51.9389 inicialmente existentes).

Quadro 10. Amostra de atributos do mapa da agregação de estradas.

OBJECTID	Shape	ID_total	Rua	Tipo	Freguesia	Dimensão
1	Polyline	0	-	unclassified	Belém	849956,7
2	Polyline	1010002	??	cycleway	Ajuda	914,8316
3	Polyline	1010003	???	cycleway	Ajuda	61,98654
4	Polyline	1010004	?????	cycleway	Ajuda	64,12391
5	Polyline	1010032	Alameda dos Pinheiros	residential	Ajuda	280,1051
6	Polyline	1010034	Alameda Keil do Amaral	pedestrian	Ajuda	1231,117
7	Polyline	1010092	Avenida da Universidade Técnica	residential	Ajuda	1012,891
8	Polyline	1010093	Avenida das Descobertas	primary	Ajuda	1152,884
9	Polyline	1010123	Avenida dos Bombeiros	residential	Ajuda	644,1431

5.3.3. Atributos criminais codificados (Fase 1.2)

Com a correção ortográfica e a codificação dos crimes foi possível contabilizar a taxa de sucesso de georreferenciação. Dos 202.855 registos iniciais verificou-se que 147.549 eram passíveis de georreferenciar (ou seja, cerca de 73% dos dados foram integrados com o ficheiro espacial das ruas em que ocorreram). Os registos criminais foram excluídos por não cumprirem os critérios de seleção: 17715 por falta de registo do nome do arruamento, 35396 por falta da freguesia, 1745 por falta de data e 450 devido a outros erros de preenchimento) (Figura 12).

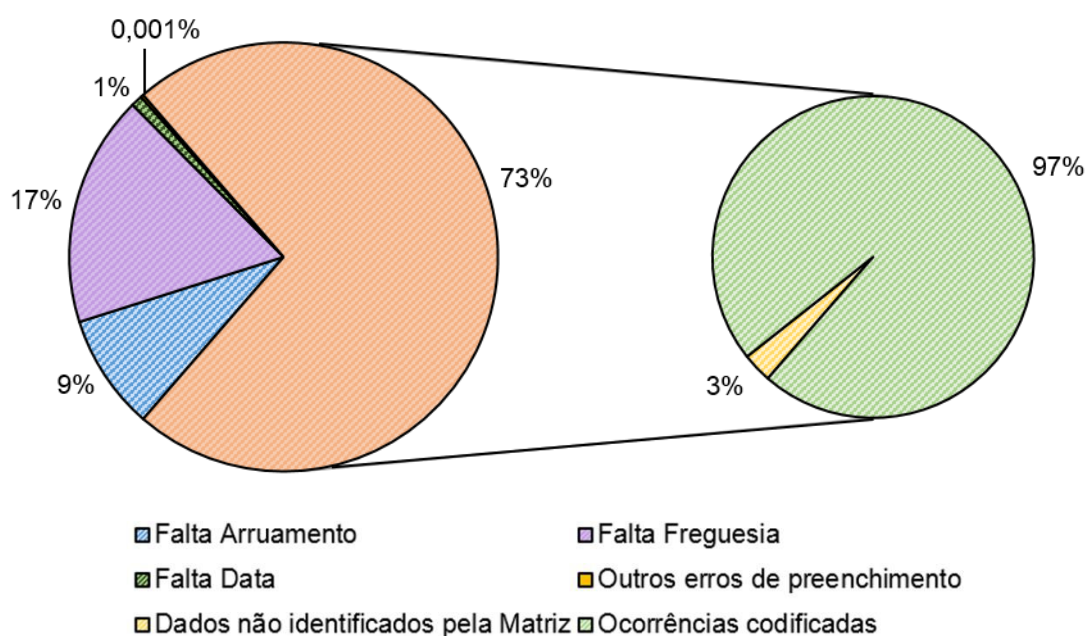


Figura 12 – Resultados da codificação de ocorrências.

Do total de dados passíveis de georreferenciar, 143.123 registos possuíam atributos iguais aos da tabela Matriz (freguesias e ruas). Desta forma, 97,00% dos registos passíveis de serem georreferenciados foram codificados. A codificação deu origem a uma tabela na qual cada registo criminal continha um Id pertencente ao arruamento (idêntico aos dados espaciais das vias) (Quadro 11). Com a fragmentação da freguesia Santa Maria dos Olivais em Olivais e Parque das Nações, a identificação correcta de certas ocorrências foi comprometida. Ocorrências registadas na antiga freguesia por vezes não possuíam a informação necessária para discernir se estas

pertenceriam às novas freguesias. Desta forma estas ocorrências tiveram de ser descartadas (0,001% da amostra total).

Quadro 11 – Amostra de registos de ocorrências criminais codificados.

DATA	HORA	TIPO	SUBTIPO	FREGUESIA	ARRUAMENTO	SEXO	IDADE	ID
24/10/12	13:00	Património	Propriedade	Ajuda	Calçada Galvão	NULL	63	101020
01/12/11	19:20	Pessoas	Integridade física	Ajuda	Praceta D. João de Castro	Feminino	NULL	101024
18/11/11	20:15	Património	Propriedade	Ajuda	R. Almerindo Lessa	NULL	48	101075
26/09/12	17:45	Pessoas	Honra	Ajuda	R. Almerindo Lessa	NULL	48	101075
26/10/12	09:30	Património	Propriedade	Ajuda	R. Armando Lucena	NULL	47	101078
09/03/10	12:00	Património	Propriedade	Ajuda	Alameda dos Pinheiros	Masculino	27	1010134
09/03/10	12:00	Património	Propriedade	Ajuda	Alameda dos Pinheiros	Masculino	28	1010134
14/02/11	16:45	Património	Propriedade	Ajuda	Alameda dos Pinheiros	Feminino	35	1010134
28/02/11	15:00	Património	Propriedade	Ajuda	Alameda dos Pinheiros	Masculino	72	1010134

5.3.4. Registos criminais georreferenciados (Fase 1.3)

A conversão das ruas em pontos e a atribuição de coordenadas latitude (y) e longitude (x), resultou na criação de uma tabela de coordenadas para cada ID (Quadro 12).

Quadro 12 – Amostra da tabela de pontos com coordenadas.

ID	Coordenada X	Coordenada Y
1010123	-93552,5	-105374,265
1110006	-90309	-103689,148
1110006	-90309	-103689,148
1110006	-90309	-103689,148
1110006	-90309	-103689,148
1010152	-93308,8	-105729,306

Este registo tabular, ao ser cruzado com os registos criminais, resultou na criação de um mapa de ocorrências por arruamento (Figura 13 e Figura 14).

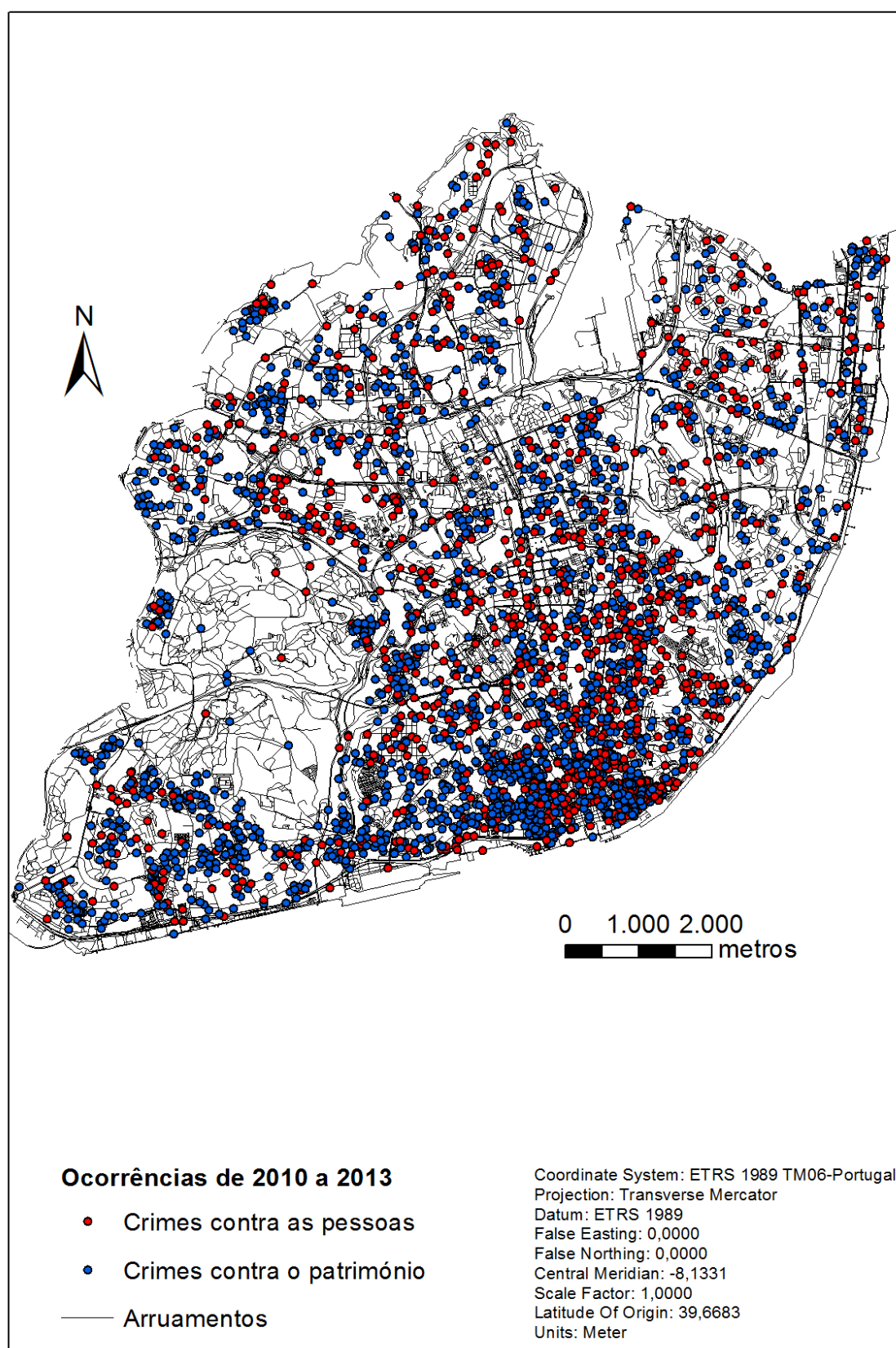
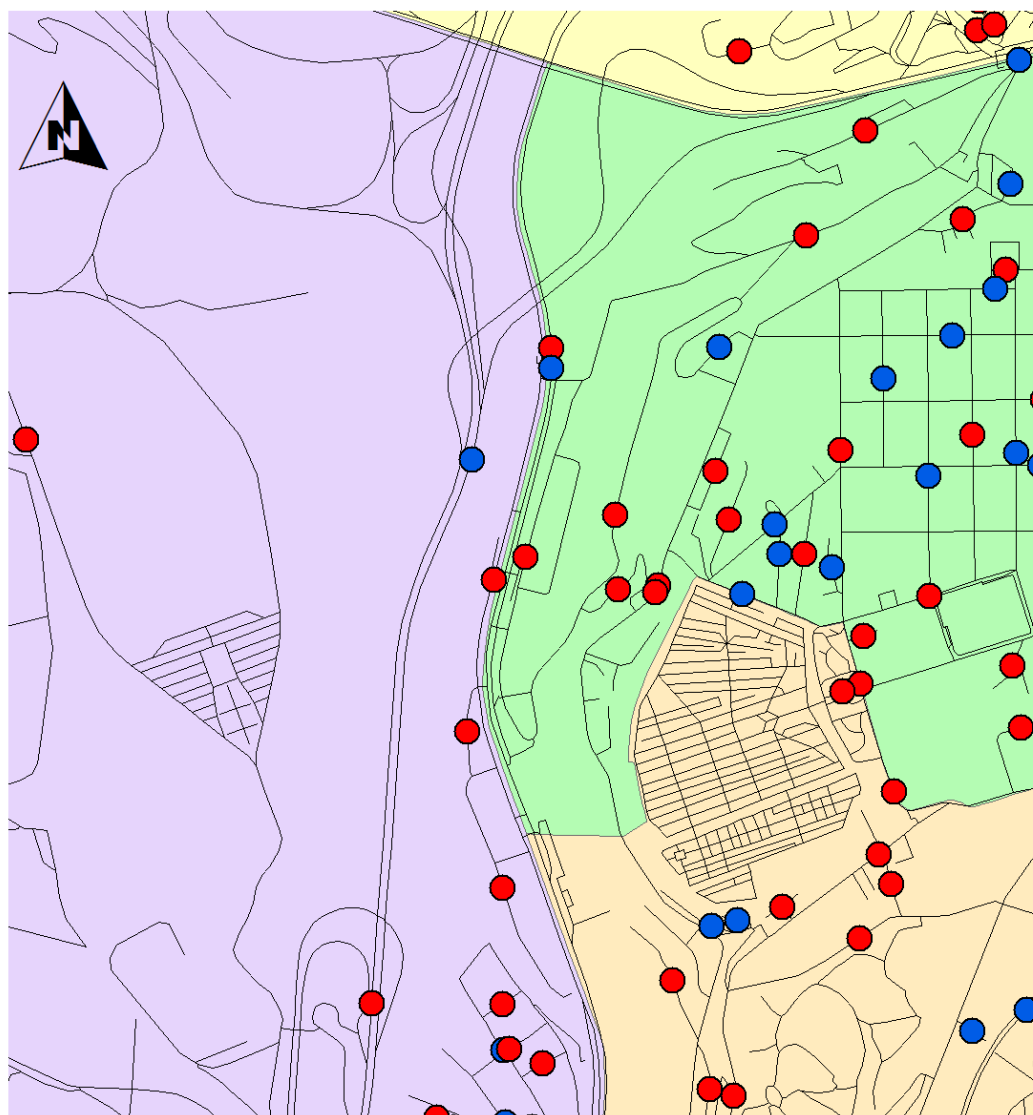


Figura 13 – Mapa das ocorrências criminais registadas por rua para a cidade de Lisboa (entre Janeiro 2010 e Dezembro 2013).



Ocorrências de 2010 a 2013

- Crimes contra as pessoas
- Crimes contra o património

— Arruamentos

Freguesias

- Alcântara
- Campo de Ourique
- Campolide
- Estrela

0 100 200
metros

Coordinate System: ETRS 1989 TM06-Portugal
Projection: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989
False Easting: 0,0000
False Northing: 0,0000
Central Meridian: -8,1331
Scale Factor: 1,0000
Latitude Of Origin: 39,6683
Units: Meter

Figura 14 – Detalhe do mapa de ocorrências criminais (área da Avenida de Ceuta, Cemitério dos Prazeres e imediações).

As ocorrências representadas no mapa encontram-se no centro dos arruamentos, preservando todos os atributos iniciais (ex. tipologia e data)²⁶. Uma avaliação preliminar visual permite identificar áreas de maior e menor concentração de ocorrências. Esta visualização permite obter uma noção geral preliminar da situação em causa, e permite guiar o posterior processo de análise de variadas formas. Por exemplo, conforme os objetivos de um estudo em particular, é possível focar as análises nas áreas de maior densidade de registo observável (ex. Santa Maria Maior), ou mesmo para compreender *outliers* registados em zonas em que não seria expectável esse registo (ex., Monsanto). Este mapeamento permite ainda considerar na distribuição dos pontos os seus pontos vizinhos.

O mapa obtido torna-se, assim, um ponto de partida para qualquer análise temática relativa à criminalidade nos arruamentos da cidade de Lisboa: incluindo o da análise de densidade criminal (Fase 3) e custo distância (Fase 4).

A observação do mapa foi completada pelos dados numéricos na base desta georreferenciação (Quadro 13). Relativamente ao total de ocorrências, verificou-se um aumento médio anual de cerca de 7% entre os anos de 2010 e 2012, e um aumento de 10% em 2013. Quanto à tipologia de crime, verificou-se uma maior incidência geral de crimes contra o património (76,7% das ocorrências totais). Dentro deste tipo de crime, verificou-se uma predominância de crimes contra a propriedade (96% dos crimes contra o património). Estes valores apresentaram uma evolução estável, tendo oscilado menos de 3% ao longo do período de 4 anos em estudo. Para os crimes contra as pessoas (23,3% das ocorrências totais), os crimes contra a integridade física representaram em 2011 cerca de 74,7% dos crimes contra pessoas, e em 2013 constituíam 70,5% destas. O segundo maior subtipo de crimes contra as pessoas remete para os crimes contra a liberdade pessoal (13,7% das ocorrências em 2010 e 16,7% em 2013).

²⁶ Note-se que o mapa obtido é meramente ilustrativo, uma vez que inclui pontos de crimes visualmente sobrepostos.

Quadro 13 – Crimes georreferenciados segundo a sua tipologia (2010-2013).

Tipologia do Crime	2010	2011	2012	2013	Total
Crimes contra as pessoas	7462	8002	8514	9365	33343
Crimes contra a honra	547	474	603	628	2252
Crimes contra a integridade física	5573	5937	6146	6604	24260
Crimes contra a liberdade e autodeterminação sexual	137	154	171	212	663
Crimes contra a liberdade pessoal	1018	1191	1322	1561	5092
Crimes contra a reserva da vida privada	139	161	195	271	766
Crimes contra a vida	22	39	57	62	180
Outros crimes contra as pessoas	26	46	20	27	119
Crimes contra o património	25951	26378	27948	29502	109779
Crimes contra a propriedade	25074	25399	26951	28303	105727
Crimes contra o património em geral	798	911	928	1168	3805
Crimes contra os direitos patrimoniais	29	16	41	14	100
Outros crimes contra o património	50	52	28	17	147

5.3.5. Densidade estimada (Fase 2)

Foram obtidos 3 mapas de EDK tendo em conta a sua tipologia: (1) mapa da densidade criminal total, (2) mapa da densidade criminal dos crimes contra o património, (3) mapa da densidade criminal dos crimes contra as pessoas²⁷.

O mapa da densidade criminal total obtido através da EDK (Figura 15) indica uma densidade máxima de 393 crimes por hectare (c/ha), com uma média de 19 c/ha, e um desvio padrão de 30. As áreas de maior densidade criminal localizam-se a sul do Centro Comercial Colombo (ex. Avenida Lusíada em Carnide; 250 c/ha em média), e na Baixa Pombalina (entre 240 a 392 c/ha). Outros locais de potencial destaque são o parque da Expo 98 (entre 150 a 200 c/ha), Avenida Almirante Reis (125 c/ha) e Avenida da Liberdade (105 c/ha).

Relativamente aos crimes contra o património (Figura 16), a EDK permitiu observar uma densidade máxima de 374 c/ha, uma densidade média de 15 c/ha e um desvio padrão de 27. O mapa obtido é ilustrativo de 3 áreas de maior densidade criminal: Baixa Pombalina (230 a 374 c/ha), Avenida Lusíada em Carnide (235 c/ha) e

²⁷ Os intervalos de valores dos mapas foram definidos segundo o método de quebras naturais do algoritmo de Jenks (Jenks, 1967).

arredores do Parque Expo 98 (180 c/ha). Estes locais registaram a maior concentração de ocorrências de uma forma expressivamente focalizada (vs distribuída).

A EDK dos crimes contra as pessoas (Figura 17) é distinta da EDK dos crimes contra o património. A densidade máxima dos crimes contra as pessoas nos arruamentos da cidade de Lisboa é de 43 c/ha, uma densidade média de 5 c/ha e um desvio padrão de 4. Observou-se uma maior dispersão espacial geral deste tipo de crimes, com 7 a 8 focos principais de densidade criminal média: Avenida Lusíada em Carnide (22 c/ha), Estrada de Benfica (27 c/ha), Avenida Almirante Reis e arruamentos periféricos (30 c/ha), Rossio e Bairro Alto (22 e 27 c/ha, respetivamente), zona das docas de Alcântara (especificamente, Avenida da Índia e Avenida Brasília, com 23 c/ha), Cais do Sodré e Santos (especificamente, a Avenida 24 de Julho, com 42 e 33 c/ha). Esta última corresponde à zona de maior densidade criminal registada. Apesar da maior dispersão dos dados, os locais de maior índice criminal aparentam encontrar-se relativamente próximos entre si.

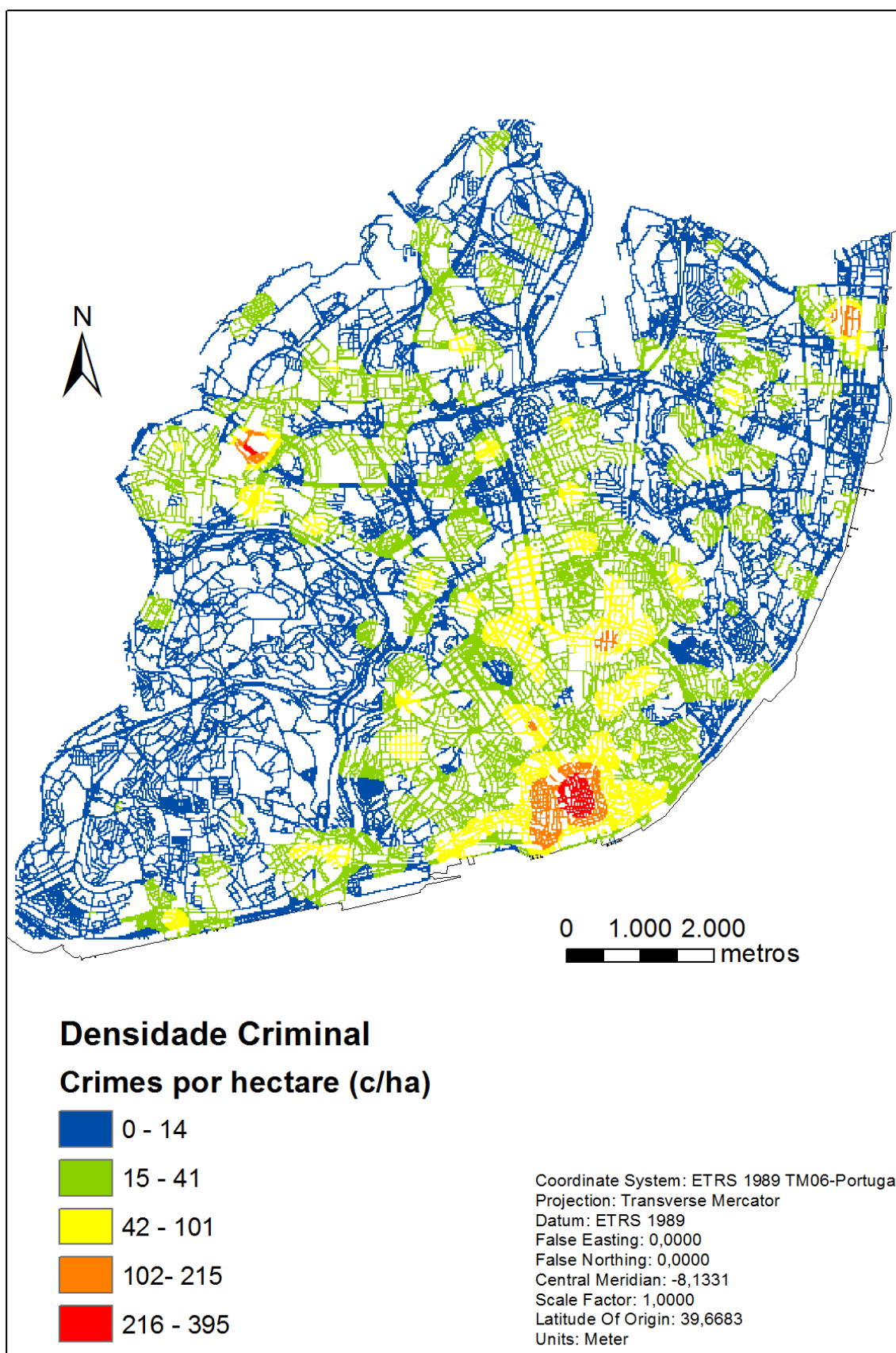


Figura 15 – Mapa da densidade criminal total (Janeiro 2010 a Dezembro 2013).

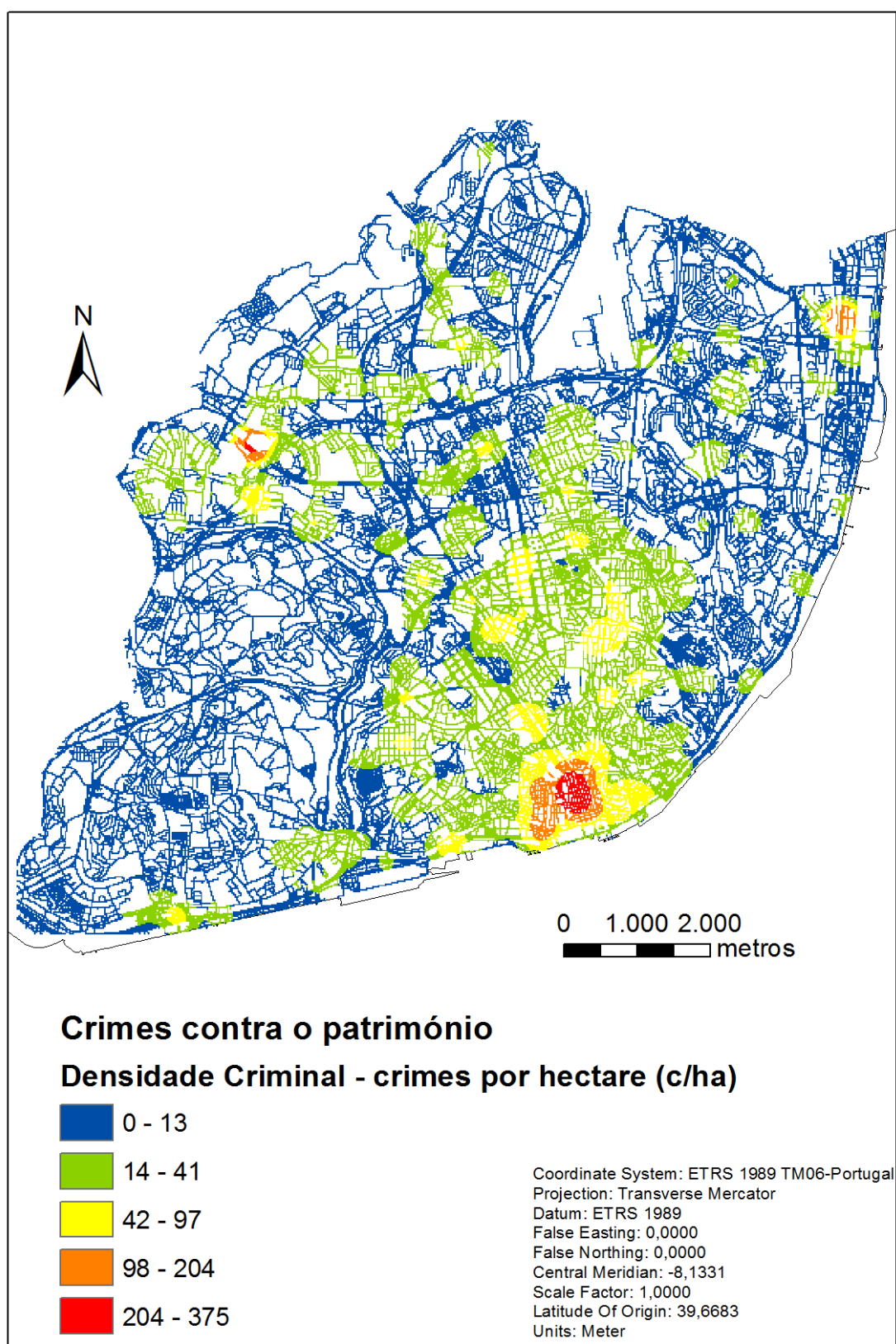


Figura 16 – Mapa da densidade criminal dos crimes contra o património (Janeiro 2010 a Dezembro 2013).

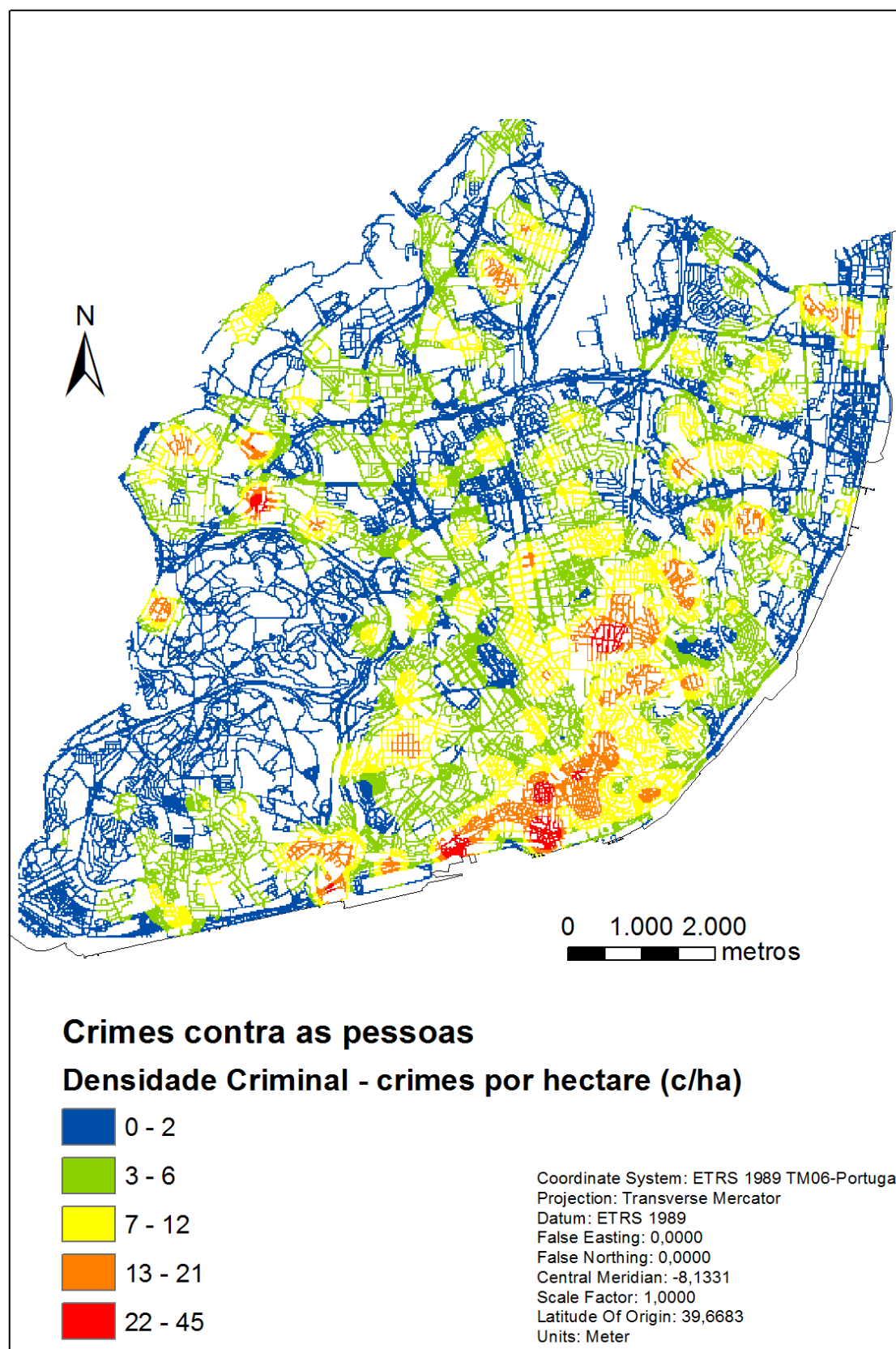


Figura 17 – Mapa da densidade criminal dos crimes contra as pessoas (Janeiro 2010 a Dezembro 2013).

Através dos resultados obtidos, foi efetuada uma análise mais pormenorizada de todas as ruas identificadas no mapa (ver Anexo 1). Dentro das ruas de maior densidade criminal, a Av. Lusíada (Carnide) possui uma criminalidade média anual de 360 ocorrências (9% das quais contra as pessoas). Para esta rua, em ambos os tipos de crime verifica-se uma redução em 2013 comparativamente a 2010 (menos 27% de crimes contra o património e menos 37% contra as pessoas). A sazonalidade das ocorrências desta avenida, é relativamente constante, denotando-se uma diminuição média de 21% nos crimes contra o património durante os meses de Junho a Setembro. Durante o dia, o aumento da criminalidade tende a iniciar às 08h00, atingindo os valores máximos entre as 15h00 e as 19h00, registando-se um único crime entre as 01h00 e as 06h00 da manhã nos quatro anos contemplados pelo estudo.

A Av. Dom João II (Parque das Nações), com 705 crimes médios anuais dos quais 10% são contra as pessoas, apresentou um aumento estável de ambos os tipos de crimes entre o período de 2010 a 2013 (22% contra o património e 37% contra as pessoas). Nesta avenida identifica-se um decréscimo médio (até 36%) entre os meses de Maio a Setembro nos crimes contra o património, mantendo-se estável nos crimes contra as pessoas. Sexta-feira tende a ser o dia da semana com maior representatividade em ambos os tipos de crime (22% do total observado). O número de registos de ocorrências tendem a aumentar a partir das 08h00, atingindo o máximo entre as 15h00 e 19h00, e consequente diminuição durante as 00h00 e 07h00.

Outro local de densidade criminal elevada, a praça Dom Pedro IV, vulgo Rossio (com 350 registos médios anuais, onde 7% são ocorrências contra as pessoas), apresenta uma evolução dos dois tipos registados, diária e semanal, idênticos à Av. Lusíada e Av. Dom João II. Contudo, apresenta um aumento da criminalidade entre os meses de Junho e Outubro, atingindo o máximo em Agosto (10% do total de registos) e o mínimo em Fevereiro (6% do total).

Relativamente a outros locais de destaque, a rua do Diário de Notícias (Misericórdia) apresenta uma média de 32 registos por ano, onde 19% são ocorrências contra as pessoas. O maior número de registos ocorre durante o período das 23h00 às 03h00

(85% dos registos ao longo do dia), e durante os dias de Sábado e Domingo (61% das ocorrências semanais). Relativamente à sazonalidade, tende a ser estável ao longo do ano com uma média de 4 ocorrências por mês.

Junto ao rio Tejo, a doca de Santo Amaro (Alcântara) possui um registo médio de 145 ocorrências por ano. Nos últimos quatro anos os crimes contra as pessoas diminuíram significativamente (menos 57%), estando em 2013 quase que equiparados ao volume de crimes contra o património (47% e 53% respetivamente). Registou-se uma aparente estabilidade nas variações ao longo do ano (média 12 ocorrências por mês), sendo o mês de Junho o que apresenta um menor número de ocorrências (6 ocorrências por mês).

A rua Nova do Carvalho (Misericórdia), com uma média estável de 204 crimes por ano, denota um decréscimo médio de 55% nos registos contra as pessoas nos 4 anos, e o subsequente aumento de 213% nas ocorrências de crimes contra o património. A maior descida dos crimes contra as pessoas ocorreu em 2011 de 123 para 84 ocorrências (menos 32% que em 2010), enquanto os maiores aumentos de crimes contra o património ocorreram nos anos de 2011 e 2012 (57% e 43% respetivamente). Nestes 4 anos, a sazonalidade das ocorrências contra o património identifica também alterações, na qual em 2010 os meses de Julho e Setembro representavam dois dos cinco meses de menor volume de ocorrências, sendo em 2013 dois dos três meses de maior volume. Sobre o horário de ocorrências, as 04h00 representam o pico dos registos ao longo dos 4 anos, sendo este período iniciado progressivamente mais cedo para as ocorrências contra o património (das 4 ocorrências às 01h00 em 2010 vs 4 ocorrências às 22h00 em 2013).

Dentro dos subtipos de crime, é possível destacar o Largo da Luz (Carnide) com 12 ocorrências de crimes contra a vida, tendo ocorrido a sua totalidade no ano de 2012, 3 registos a 30 de Julho, 1 registo a 10 de Setembro e 3 eventos a 20, 22 e 24 de Setembro.

5.3.6. Custo distância (Fase 3)

Com base no mapa obtido na Fase 2 para a densidade criminal total, e considerando a informação relativa à localização das esquadras da PSP, obteve-se um mapa ilustrativo do custo-distância das ruas à esquadra mais próxima (Figura 18).

É assim possível observar que, apesar da distância considerável entre algumas esquadras (ex. esquadra da Serafina e esquadra do Bairro da Boa Vista, na área de Monsanto), mas atendendo à menor densidade criminal existente, as ruas possuem um relativo baixo custo. Esquadras como a de Caminhos-de-Ferro (Largo do Museu de Artilharia) tendem a diminuir a taxa de esforço das ruas circundantes. Algumas das estradas (ex. Avenida Lusíada em Carnide), apesar de se encontrarem próximas a uma esquadra (ex. Posto de Polícia do Centro Comercial Colombo), derivado à elevada densidade criminal, apresenta um custo mais elevado.

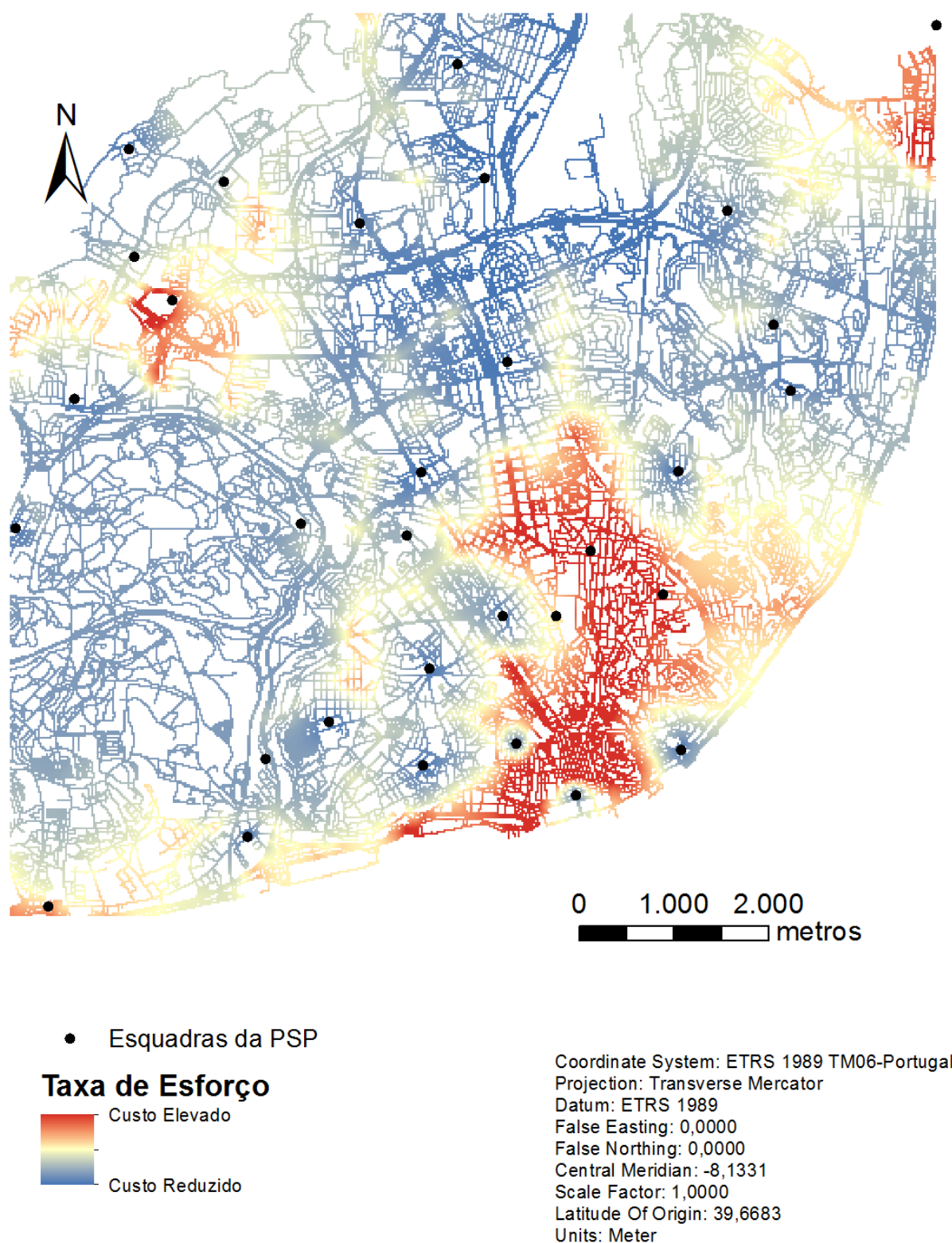


Figura 18 – Mapa de custo-distância das esquadras de Lisboa.

5.4. Conclusão

Os métodos de análise do crime são extensos e variados, tendo ao seu dispor uma multiplicidade de ferramentas. O mapeamento do crime constitui um apoio importante para a adoção de uma postura preventiva por parte das forças de segurança. Através dos resultados obtidos no presente estudo, verifica-se a possibilidade de georreferenciar e, por consequente, mapear as ocorrências de crimes até à desagregação do arruamento. Dentro dos dados passíveis de georreferenciar (sem erros ou faltas de informação), 97% foram codificados para o seu mapeamento, constituindo uma base fidedigna para a sua interpretação.

A visualização geográfica discriminada de eventos criminais é independente de alterações de ordem administrativa. Desta forma, o processo de agregação de freguesias para a cidade de Lisboa que ocorreu em 2012 não afetou a possibilidade de análise estatística dos dados. O mapeamento do registo criminal efetuado no presente trabalho remeteu para o nível do arruamento, possibilitando uma representação detalhada da criminalidade na cidade de Lisboa no período de 4 anos contemplado (Janeiro 2010 a Dezembro 2013).

Em termos de análise da evolução temporal, verificou-se uma proporção estável da tipologia, em que a maioria da criminalidade remete para crimes contra o património. Relativamente ao panorama das ocorrências mapeadas, o maior volume de crimes cometidos são os crimes contra a propriedade (73,87% do total de ocorrências registadas), seguido dos crimes contra a integridade física (16,95% do total). Desta forma, verificou-se que 90,82% de dados mapeados correspondia a dois subtipos de crime, tendo este valor potenciais consequências na intervenção preventiva.

Através da estimativa de densidade (obtida através da EDK), verificou-se que os dois tipos de crime possuíam diferenças na sua distribuição. Os crimes contra o património (vs. crimes contra pessoas) apresentaram uma densidade mais localizada, com intervalos de valores elevados numa menor distância percorrida. Os locais de maior densidade criminal contra o património aparentam estar localizados em áreas de interesse turístico, comercial ou de transporte público (ex. Avenida Lusíada em Carnide; Baixa Pombalina; Parque da Expo). Nos crimes contra as

peessoas a dispersão tende a ser maior, denotando-se alguma densidade em certos locais também destinados à habitação (ex. Rua Heróis de Quionga, em Arroios). Registou-se também um *hotspot* (referente a uma maior concentração de ocorrências) em locais de reconhecida diversão noturna (ex. Bairro Alto; Docas de Alcântara) para este tipo de crimes. No geral, as ruas de maior densidade criminal coincidem com locais de relevância turística, comercial e lúdica, ou de transportes públicos.

Note-se que a densidade de crimes contra as pessoas era tendencialmente inferior aos crimes contra o património. Desta forma, em termos de resultados obtidos, um local de elevada densidade de crimes contra as pessoas pode não corresponder a um local de densidade menor de crimes contra o património.

Em particular, as avenidas Lusíada e Dom João II possuem características similares, sendo caracterizadas pela proximidade a centros comerciais (Colombo e Centro Vasco da Gama) e a estações de transportes públicos (autocarros e comboios), e pelo tráfego significativo de pessoas e veículos. As diminuições sazonais das ocorrências em ambas coincidem com o maior período de intervalo laboral. As oscilações diárias coincidem com períodos de maior e menor fluxo de pessoas nas vias públicas e transportes públicos e com o período de encerramento dos centros comerciais. No que respeita a praça Dom Pedro IV, este local é também caracterizado pela proximidade à estação de comboios, destacando-se principalmente pelo seu interesse turístico.

As ruas do Diário de Noticias e Docas de Santo Amaro são caracterizadas pela proximidade a diversos estabelecimentos de restauração noturna, com acesso a bebidas alcoólicas para maiores de idade. As oscilações do número de registos ao longo do dia coincidem com o período de funcionamento destes mesmos estabelecimentos e com um maior fluxo noturno de pessoas.

As modificações nas tendências criminais da rua Nova do Carvalho (popularizada “Rua cor-de-rosa”) coincidem com o período de renovação do espaço, finalizado em 2011. Em 2010, esta possuía um mínimo de crimes contra a propriedade durante os meses de Junho, Julho e Setembro, neste momento é dos meses com maior número

de registo, coincidindo com meses de festividade (ex. festas populares e semanas académicas) e de melhor condições meteorológicas para atividades ao ar livre.

Através da observação dos resultados foi igualmente possível identificar potenciais eventos atípicos, como o caso do Largo da Luz que durante o período de 2 meses, em 4 anos, foi palco de 12 ocorrências de crimes contra a vida. Para mais, certos espaços, como a rua Heróis de Quionga (Arroios), possuem maior densidade criminal derivado a locais de maior densidade criminal, como a Avenida Almirante Reis.

O mapa de custo de distância, ao ser criado por uma soma ponderada cumulativa, identifica ruas de maior esforço para as suas esquadras mais próximas. Estes mapas identificam locais em que, apesar da sua extensa área sem esquadras, o número de crimes não exerce um esforço elevado (vs. ruas mais próximas a esquadras mas de elevada densidade criminal). Estes resultados são relevantes à luz da inter-relação das esquadras e da gestão partilhada dos recursos dedicados à prevenção criminal.

O nível de detalhe observado no mapeamento da densidade criminal e no cálculo do custo de distância, pode ser útil para análises locais mais circunscritas. Zonas como o parque natural de Monsanto, que possuem um menor registo de ocorrências, tendem a se diferenciar pela baixa densidade criminal observada.

Para as comunidades, a representação detalhada da criminalidade em Lisboa, possibilita a transmissão de informação pertinente sobre os espaços do seu interesse, tendo assim a oportunidade de adotar uma postura proactiva e de coesão na preservação da ordem pública em coordenação com as forças de segurança.

6. Discussão geral

As contínuas atualizações estratégicas da PSP revelam um investimento em instrumentos e metodologias de complexidade crescente para a compreensão do fenómeno criminal. Um país que não descure o seu paradigma criminal tende a acompanhar o progresso técnico-científico na aplicação de novos métodos de prevenção e diminuição da criminalidade. Apesar de se registar uma tendência para a diminuição da criminalidade em Portugal nos últimos anos, as potencialidades de ferramentas como os SIG são evidentes na abordagem à presente temática.

A capital portuguesa agrupa um conjunto de particularidades socioeconómicas de destaque, constituindo uma das porções estatísticas mais relevantes dos crimes a nível nacional. Este conjunto de características dota a cidade de um cariz criminal único, no qual as novas técnicas de AC são particularmente relevantes na prevenção do crime. Utilizando a cidade de Lisboa como objeto de estudo, este trabalho pretendeu transmitir as potencialidades da utilização dos SIG no mapeamento da criminalidade, a aferição da densidade criminal atendendo à sua tipologia, e o cálculo da taxa de esforço de arruamentos relativamente à sua distância das esquadras. Procura-se que o estudo específico de uma cidade da dimensão e características tão complexas como a de Lisboa contribua para o aumento do conhecimento geral da temática, e a demonstração das potencialidades da análise espacial.

A análise da criminalidade nos moldes apresentados assenta em registos criminais. Desta forma, a otimização da recolha de informação relativa a eventos, assim como a sensibilização das populações para a importância da participação de atos criminais, potencia a qualidade e quantidade de dados disponíveis. Estes dados, por sua vez, devem reger-se por regras normativas, sendo analisados segundo as mais potentes ferramentas tecnológicas disponíveis na criação de conhecimento. Este processo não se esgota na sua vertente académica, ao poder participar do processo de tomada de decisão em questões de ordem pública e posteriormente a nível operacional concreto. A apresentação própria de dados estatísticos prende-se ainda com o estabelecimento de uma relação de comunicação com as comunidades. Os SIG surgem na qualidade de sistema ajustado ao estabelecimento desta relação, intervindo tanto a nível da agilização do processo de denúncia, como da gestão

integrada da informação, armazenamento de dados e partilha de informação relevante com a população geral.

Por norma, verifica-se que a publicação de dados criminais remete para uma agregação até à freguesia. Apesar do valor indicativo deste tipo de informação, a agregação a nível administrativo está sujeita a alterações no tempo, potenciando uma possível perda de informação. A união administrativa de diferentes freguesias resultou numa agregação de dados estatísticos que compromete a sua qualidade informativa. O presente estudo procurou, através de dados facultados pela PSP para o período compreendido entre Janeiro de 2010 e Dezembro de 2013, representar as ocorrências a nível de arruamentos. Desta forma, procurou-se visualizar o crime em Lisboa de forma independente de delineações administrativas, assim como a localização mais detalhada das ocorrências.

Os processos aplicados têm a característica de ser de fácil utilização, podendo recorrer a um menor número de técnicos e ferramentas especializadas, minimizando assim os custos inerentes. Atendendo que o processo de georreferenciação dependeu do arruamento, foi necessário considerar o centro do mesmo para a localização de todas as participações. Futuramente, com a otimização dos SIG no registo de ocorrências, espera-se ser possível a alocação exata do local de ocorrências, beneficiando a qualidade dos estudos e análises derivadas.

A adoção de novas tecnologias no registo de ocorrências necessita de ser acompanhada da padronização dos métodos de inserção de dados. Apesar da aparente simplicidade do processo, um dos principais desafios detetados no presente estudo ocorreu na fase de geocodificação de algumas das ocorrências (ex. erros de localização). Mais uma vez, através de uma uniformização do processo de registo de ocorrências e minimização de erros deste registo no contexto da PSP, aliadas às potencialidades dos SIG, será possível um melhor entendimento da magnitude do fenómeno criminal da cidade de Lisboa. Uma forma acessível e potenciadora de um registo mais claro e fidedigno de informação espacial no contexto da PSP, seria a utilização do GPS no registo de ocorrências.

A escala de densidade criminal foi selecionada de modo a reduzir o viés na interpretação da densidade criminal, pois 45 crimes por hectare ou 0,45 crimes por km², apesar de representarem o mesmo valor, não são interpretados de igual forma. A densidade foi calculada através da EDK, dotando as forças de segurança de informação acerca da influência dos crimes de um local sobre outras ruas adjacentes.

Note-se que a reestruturação das esquadras da PSP altera a taxa de esforço representada no mapa do presente estudo. Desta forma, o fecho de esquadras em determinados bairros tem como consequência a subida da taxa de esforço das suas esquadras proximais. No entanto, através da adoção de estratégias como o patrulhamento apeado (que não é passível de representar no mapa do presente estudo), será possível amenizar esta taxa de esforço.

Sendo o custo-distância um pré-requisito para identificar rotas de maior custo (ou seja, rotas que exijam maior esforço de intervenção por parte da PSP), os presentes dados abrem caminho para um futuro cálculo do custo-de-percurso entre a esquadra da PSP e as ruas integrantes das suas rotas, com base na densidade criminal registada. Traduzida na prática, esta informação pode ser convertida em termos de alocação de recursos humanos ou materiais, ou mesmo o delineamento de percursos e número de rondas necessárias.

Apesar do investimento realizado em termos de investigação nesta área, ainda se colocam muitos desafios no estudo desta temática. A valorização por parte das forças policiais de um registo detalhado e informativo das variáveis envolvidas nas ocorrências criminais permitirá melhorar o tipo de análises efetuadas, patrocinando medidas de gestão e intervenção ainda mais específicas. Desta forma, para além da identificação do tipo de crimes mais frequentes de cada área, estudar o tipo de espaços subjacente a uma maior ocorrência de crimes e as particularidades desse crime permitirá, em última análise, a adoção de posturas à medida das necessidades, seja em termos de patrulhamento ou construção de infraestruturas.

No mesmo sentido, a observação de flutuações de criminalidade em diversos momentos temporais, quando acopladas a informação específica do espaço em que ocorrem e possíveis reformas feitas, permite facultar um leque de informações de

complexidade acrescida acerca da causalidade das ocorrências. Estas mudanças, frequentemente intuídas pelos profissionais em campo (ex. que determinada rua está “mais calma” desde a criação de um novo espaço de lazer, fecho de um bar particular ou a finalização de obras de remodelação), não possuem lugar cativo na descrição da criminalidade. Possivelmente por constituírem informação não-quantificável esta é perdida aquando de considerações estatísticas.

No entanto, mais do que a indicação de áreas de risco, é crucial compreender o que a torna uma área de risco, de forma a tomar medidas de prevenção. A futura consideração do número e tipo geral de ocorrências beneficiaria infinitamente de informação acoplada referente ao tipo de situação específica (distinguindo, por exemplo, furtos por esticção ou furtos por vulnerabilidade da vítima devido ao álcool), assim como o registo das medidas de intervenção implementadas seja a nível policial seja a nível do espaço em si (ex. aumento do número ou horário de rondas numa determinada área e levantamento das suas consequências em estudos longitudinais; ou descrição de medidas das autarquias de renovação do espaço, incluindo a criação de novos espaços de lazer ou a degradação de outros).

Apesar do crescimento e heterogeneidade urbana (ou seja, a coexistência espacial de sujeitos com diferentes níveis económicos, sociais e étnicos), constituírem elementos potenciadores de conflitos sociais e práticas criminais (Wikström, 1990), existem fatores com impacto positivo nestes, seja a requalificação de espaços públicos, investimento da qualidade das habitações, desenvolvimento de espaços verdes, patrocínio da mobilidade espacial e a participação das comunidades (Vaz, Barros e Fernandes, 2011). Investir nestes espaços e a análise das suas consequências em termos do registo criminal detalhado permitirá obter informação mais espacializada, culminando no desenvolvimento de estratégias de prevenção de utilidade comprovada.

No mesmo sentido, para além da otimização do registo, é importante que haja um investimento na formação das forças policiais, e na valorização da sua interação entre si (por exemplo, entre esquadras), entre diferentes especialistas (nomeadamente, em SIG, *design* e criminalidade), e com os principais benfeitores deste tipo de estudos, que são as próprias comunidades. A prevenção isolada por

parte das forças de segurança pública é incompleta sem o envolvimento ativo da comunidade que integra, valorizando-se a sua palavra, necessidades reais e de comunicação adequada.

O presente trabalho proporciona ainda uma base de dados volumosa, de registos de ocorrências criminais processados e georreferenciados até ao arruamento da cidade de Lisboa, contendo informação referente ao tipo de crime (património vs pessoas) e respetivos subtipos. Almeja-se que estudos futuros, através da seleção de outras variáveis conforme novas questões de interesse, usufruam dos dados no sentido da evolução do conhecimento na temática da criminalidade.

Nomeadamente, em estudos futuros, será igualmente de interesse a análise da inter-relação de diferentes características ou mesmo tipos de crime. Desta forma, partindo da base de dados geográfica processada neste trabalho, torna-se viável o cruzamento de numerosas variáveis pertinentes para responder a questões de interesse. Por exemplo, será possível responder a questões referentes ao tipo de vítima e sazonalidade (ex. afluência turística na época alta e sua frequência em zonas-chave típicas), características físicas das localidades e seu risco (ex. propensão para a ocorrência de furtos tendo em conta o nível de iluminação de cada arruamento), relação do tipo de vítimas com as rotas que estas efetuam (ex. correlacionando um determinado tipo de vítima com o seu percurso/distância percorrida para o seu local de trabalho), ou mesmo distância de serviços de transporte (ex. distância das paragens de táxi em áreas de lazer noturno e ocorrência de incidentes criminais). Este tipo de estudos apenas se torna possível através do recurso a tecnologias dos SIG.

7. Referências bibliográficas

- Agra, C., Matos, A. (1997). *Trajectórias desviantes*. Lisboa: Gabinete de Planeamento e de Coordenação do Combate à Droga.
- Albuquerque, P. (2004). O que é a política criminal, porque precisamos dela e como a podemos construir? *Revista Portuguesa de Ciência Criminal*, 14, 435-452.
- Alves, A.C. (2011). *Contributo para uma Sociologia da Polícia*. Lisboa: Edição da Revista da Guarda Nacional Republicana.
- Anders, K. (2001). Data Mining for Automated GIS Data Collection. In Photogrammetric Week 01' D. Fritsch & R. Spiller, Eds. Wichmann Verlag, Heidelberg.
- Assembleia da República (2005). *Constituição da República Portuguesa VII Revisão*. Lisboa: Almedina.
- Bahr, H.P., Vögtle, T. (1999). GIS for environmental monitoring. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, pp. 360
- Beccaria (1764). *Dos delitos e das Penas*. Tradução portuguesa de Faria Costa (1998). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Brites, J. (2010). Percepção de risco e medo do crime na caracterização do espaço físico e social. *Psychologica*, 52 (1), 315-325.
- Brites, J., Miranda, R., Baptista, A. (2004). Natureza e desenvolvimento do índice do medo do crime-INC. In C. Machado, L. S. Almeida, M. Gonçalves & V. Ramalho (Eds). *Avaliação Psicológica: Formas e contextos*. (pp. 243-250). Braga: Psiquilibrios Edições.
- Bruce, C. (2008). Fundamentals of Crime Analysis. In I.A.C.A. *Exploring Crime Analysis* (2nd Edition). South Carolina: BookSurge, LLC.
- Bureau of Justice Assistance (1994). *Understanding Community Policing - A Framework for Action*. Washington: U.S. Department of Justice.
- Burgess, E. (1925). *The growth of the city: an introduction to a research project*. Washington: American Sociological Society.
- Burrough, P.A. (1996). Natural Objects With Indeterminate Boundaries. in Burrough, P, and Frank, A, eds *Geographic Objects with Indeterminate Boundaries*. 3-28, GISDATA Series Vol. 2, London: Taylor and Francis
- Burrough, P.A., McDonnell, R. A. (1998). *Principles of Geographical Information Systems*. London: Oxford.

- Caetano, M. (2003). *Princípios Fundamentais de Direito Administrativo*. Coimbra: Almedina.
- Câmara, G., Queiroz, G. R. (2004). *Arquitetura de sistemas de informação geográfica*. São José dos Campos: INPE.
- Canter, P.R. (1997). Geographic information systems and crime analysis in Baltimore County, Maryland. In: D. Weisburd and J.T. McEwen, eds., *Crime Mapping and Crime Prevention*. Monsey, NY: Criminal Justice Press (pp. 157-190).
- Carvalho, N. (2006). As estatísticas criminais e os 'crimes invisíveis'. Acedido em Set. 6, 2016, em <http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0272.pdf>.
- Chainey, S., Ratcliffe, J. (2005). *GIS and crime Mapping*. Wiley, London: England.
- Chiavenato, A. (2003). *Introdução à teoria geral da administração*. Editora Campus. Brasil
- Clarke, R., Eck, J. (2010). *Crime Analysis for Problem Solvers in 60 Small Steps*. New York: Center for Problem-Oriented Policing.
- Clarke, R. (1999). *Hot Products: understanding, anticipating and reducing demand for stolen goods*. London: Research, Development and Statistics Directorate.
- Clarke, R.V. (2004). Technology, Criminology and Crime Science. *European Journal on Criminal Policy and Research*, 10, 55-63.
- Coppock, J.T., Rhind, D.W. (1991). *Geographic Information Systems*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. 45-54.
- Crowe, T. (2000). *Crime Prevention Through Environmental Design: Applications of Architectural Design and Space Management Concepts*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Cusson, M. (2007). *Criminologia*. Tradução de Josefina Castro. Cruz Quebrada: Casa das Letras.
- Cozens, P. (2002). Sustainable Urban Development and Crime Prevention Through Environmental Design for the British City. *Towards an Effective Urban Environmentalism for the 21st Century*, *Cities*, 19 (2), 129-137.
- DeLadurantey, J.C. (1995). Intelligence. In *The encyclopedia of Police Science*. New York & London: Garland Publishing, 183.
- Direção-Geral do Território (2013). PT-TM06/ETRS89 - European Terrestrial Reference System 1989. Acedido em Set. 6, 2016, disponível online em: http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/geodesia/sistemas_de_referen

- cia/portugal_continental/pt_tm06_etr89___european_terrestrial_reference_system_1989_2/
- Eck, J.W. e Spelman, W. (1987). Problem Solving: Problem-Oriented Policing in Newport News. Washington: Police Executive Research Forum.
- Embrechts, M., Szymanski, B., Sternickel K (2005). Chapter 10: Introduction to Scientific Data Mining: Direct Kernel Methods & Applications. Computationally. Intelligent Hybrid Systems: The Fusion of Soft Computing and Hard Computing. (pp. 317-365). New York: Wiley.
- Emig, M.N., Heck, R.O., Kravitz, M. (1980). *Crime Analysis - a selected bibliography*. United States of America: National Institute of Justice
- ESRI (2008). Crime Analysis: GIS Solutions for Intelligence-Led Policing. USA: GSA Federal Supply Schedule.
- Esteves, A. (1995). A Criminalidade Urbana e a Percepção do Espaço na cidade de Lisboa: Uma Geografia da Insegurança em Portugal, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa
- Esteves, A. (1998). A criminalidade na cidade de Lisboa: uma geografia da Insegurança. Lisboa: Polícia de Segurança Pública.
- Esteves, A. (1999). *A criminalidade na cidade de Lisboa: Uma geografia da insegurança*, n.º4. Lisboa: Edições Colibri.
- European Commission (2012). Measuring Crime in the EU: Statistics Action Plan 2011- 2015. Brussels.
- Eurostat (2016). Crime and criminal justice statistics. Luxemburgo: Eurostat.
- Ferrão, F.A. (1856). Theoria do direito penal applicada ao codigo penal portuguez comparado com o codigo do Brazil, leis patrias, codigos e leis criminaes dos povos antigos e modernos. Lisboa: Biblioteca Nacional de Portugal.
- Ferreira, J., João, P., Martins, J. (2012). GIS for Crime Analysis: Geography for Predictive Models. Electronic Journal Information Systems Evaluation, 15 (1), 36-49.
- Ferri, E. (1886). Polemica in difesa scuola criminale positiva. Turin: Boca
- Filho, J.L., Iochpe, C. (1996). Introdução a Sistemas de Informações Geográficas com Ênfase em Base de dados. Argentina: Universidade de Buenos Aires.
- Foresman, T.W. (1998). The History of Geographic Information Systems: Perspectives from the Pioneers. Baltimore County: University of Maryland.

- Gabinete de Estudos e Planeamento (2012). Policia Segurança Publica - Plano de Actividades 2013. Direcção Nacional. Lisboa.
- Garofalo, R. (1886). *Polemica in Difesa della Scuola Criminale Positiva*. Bologna: Zanichelli.
- Geirinhas, J. (2001) *Conceitos e Metodologias BGRI - Base Geográfica de Referenciação de Informação*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística.
- Gilling, D. (1997). *Crime Prevention: Theory, policy and politics*. London: Routledge.
- Goldstein, H. (2001). *Problem-Oriented Policing*. McGraw-Hill, New York.
- Goldstein, H. (1990). *Problem-Oriented Policing*. McGraw-Hill, New York.
- Gonzales, A., Schofield, R., Hart, S. (2006). *Mapping Crime: Understanding Hot Spots*. USA: National Institute of Justice.
- Goodchild M.F. (2012). Geographic information systems. *Thousand Oaks: Leadership in Science and Technology*. 84, 238–245.
- Goodchild, M.F., Kyriakidis, P.C., Schneider, P., & Sifuentes J. (2005). Uncertainty and interoperability: the areal interpolation problem. In L. Wu, W. Shi, Y. Fang, and Q. Tong, editors, *Proceedings of the Fourth International Symposium on Spatial Data Quality (ISSDQ 05)*, Beijing, August 25–26, 2005.
- Gottlieb, S., Arenberg, S., & Singh, R. (1994). *Crime Analysis: From First Report to Final Arrest*. Montclair, CA: Alpha Publishing.
- Gouveia, A. (1860). *A Reforma das cadeias em portugal: resposta ao ponto proposto pela faculdade de direito da universidade de coimbra: 'como devem ser entre nos reformadas as cadeias?'*. Coimbra: Impr. da Universidade.
- Harries, K. (2000). *Filters, Fears, and Photos: Speculations and Explorations in the geography of crime, Analysing Crime Patterns*. USA: Frontiers of Practice. Sage Publications.
- Henriques, R.G. (1996). *Os Sistemas de Informação Geográfica e a Modelação Hidrológica no Domínio das Águas Superficiais*. Lisboa: LNEC Portugal.
- Hunter, R., Barker, T., Mayhall, P. (2004). *Police-Community Relations and the Administration of Justice*. E.U.A.: Pertince Hall.
- International Association of Crime Analysts. (2011). *Crime pattern definitions for tactical analysis [Standards, Methods, & Technology Committee white paper 2011-01]*. Overland Park, KS.
- International Association of Crime Analysts. (2014). *Definition and types of crime analysis Overland Park, Standards, Methods, & Technology (SMT)*.

- Jefferies, E. (1999). A Multi-Method Exploration of Crime Hotspots: A Summary of Findings, Crime Mapping Research Centre Intramural Project. Washington DC: National Institute of Justice.
- Johnson, C. (2000). Crime Mapping and Analysis Using GIS. Pune:Geomatics Group.
- Jordão, L.M. (1853). Commentario aoCodigo Penal Portuguez. Lisboa: J. Batista Morando.
- Karimipour, F., Delavar, M., Kinaie, M. (2005). Water Quality Management Using GIS Data Mining. Journal of Environmental Informatics 5 pp.
- Lei nº 110/2015 de 26 de Agosto. Diário da República nº 166/2015, Série I. Quadragésima alteração ao Código Penal e Terceira alteração ao DEcreto-Lei nº 315/2009, de 29 de Outubro. Lisboa.
- Lombroso, C. (1876). L'Uomo Delinquente. Milain: Fratelli Bocca Editori.
- Longley, P.A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., Rhind, D. W. (2005). Geographic Information Systems and Science. Second Edition. New York: Wiley.
- Lusa (2016). Ministra justifica subida da criminalidade com pró-actividade da polícia. Público. Acedido em Set. 6, 2016, disponível em: <https://www.publico.pt/sociedade/noticia/ministra-justifica-subida-da-criminalidade-com-proactividade-da-policia-1725863>
- Machado, P. (2008). Abordagem sócio-ecológica do comportamento anti-social em meio urbano. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa.
- Maguire, D.J. (1991). The history of GIS. In D. W. Rhind, M. F. Goodchild & D. J. Maguire, Geographic Information Systems, (1st ed.). (pp. 9 – 20). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Maíllo, A. (2006). Introducción a la Criminología. Dykinson.
- Maldonado, M. (1999). Alguns aspectos da história da criminologia em Portugal. Lisboa: Faculdade de Direito da Universidade Nova de Lisboa.
- Martins, S.C. (2015). Crime e Vitimação: A Perceção da Insegurança/Segurança da População de uma Comunidade da Área do Porto. Porto: Universidade Fernando Pessoa, Faculdade de Ciências Humanas e Sociais.
- Mandel, M., Magnussen, P. (1993). The economics of crime. Business Week, p.72-85.
- Matos, J. (1902). Os alienados nos tribunais. Lisboa: Livraria Clássica Editora.

- Miller, H.J. and Han, J. (2001). *Geographic Data Mining and Knowledge Discovery*. Reino Unido: Taylor and Francis.
- Nicolau, L.A. (2005). *Sistema de informação geográfico-gerencial aplicado à gestão da qualidade na segurança pública*. Tese de graduação. Brasil: Minas Gerais.
- Oliveira, J.F. (2006). *As Políticas de Segurança e os Modelos de Policiamento*. A emergência do policiamento de proximidade. Lisboa: Edições Almedina.
- Osório, B. (2010). *Aplicação dos sistemas de informação geográfica ao turismo na natureza: concepção de percursos pedestres para o concelho de Lamego*. Tese de Mestrado. Lisboa: Instituto de Geografia e Ordenamento do Território.
- Park, R.E. (1915) *The City: Suggestions for the Investigation of Human Behavior in the City Environment*. *American Journal of Sociology*. 20, 577-612.
- Park, R.E. (1952). *Human Communities: The City and Human Ecology*. London: Free Press.
- Pauly, G.A., McEwen, J.T., Finch, S. (1967). *Computer mapping-A new technique in crime analysis*. In: S.A. Yefsky, ed., *Law Enforcement Science and Technology*, Vol. 1. New York: Thompson Book Company.
- Piquero, A., Weisburd, R. (2010) *Handbook of Quantitative Criminology*. New York: Springer-Verlag.
- Polícia de Segurança Pública (2013). *Visão Global de Operacionalização da Estratégia para as TIC na PSP 2013-2016*. Lisboa: Direção Nacional.
- PORDATA (2015). *Crimes registados pelas polícias: total e por algumas categorias de crime – Municípios*. Lisboa: DGPJ.
- Relatório de Segurança Interna 2015. (2016). Lisboa: Sistema de Segurança Interna.
- Ratcliffe, J. (2003). *Intelligence-led Policing*. Canberra: Australian Institute of Criminology.
- Ratcliffe, J. (2007). *Integrated intelligence and crime analysis: Enhanced information management for law enforcement leaders (2nd ed.)*. Washington DC: Police Foundation.
- Reis, E. (1996). *Aplicação dos Sistemas de Informação Geográfica na análise morfológica de Bacias Hidrográficas*. Dissertação de Mestrado. Lisboa: Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa.
- Reno, J., Marcus, D., Robinson, L., Brennan, N., & Travis, J. (1999). *Death Investigation: A guide for the scene investigator*. Washington DC: U.S. Department of Justice, Office of Justice Programs.

- Sani, A., Nunes, L. (2013). Crime e vitimação. Polícia e análise de comunidades urbanas. Porto: Edições UFP.
- Santos, R. (2013). Crime Analysis with Crime Mapping . London: Sage.
- Santana, P., Roque, N. (2007). A (In)Segurança na Amadora. Coimbra: Edições Almedina.
- Shaw, C., McKay, H. (1942). Juvenile Delinquency in Urban Areas. Chicago, Illinois: University of Chicago Press.
- Shaw, C.R. (1931). The natural history of a delinquent career. Chicago: The University of Chicago Press.
- Shaw, C.R., McKay, H.D. (1931). Social Factors in Juvenile Delinquency. Washington: Government Printing Office.
- Shaw, C.R., McKay, H.D. (1969). Juvenile Delinquency and Urban Areas. Chicago: The University of Chicago Press.
- Silverman, B.W. (1999). Density Estimation for Statistics and Data Analysis. UK: School of Mathematics, University of Bath.
- Sistema Nacional de Informação Geográfica (2005). Geocomunidade. Lisboa: Direção-Geral do Território.
- Snow, J. (1854). On the Mode of Communication of Cholera. London: John Churchill.
- Soler, M.C. (1844). Manual de frenologia. Barcelona.
- Sutherland, E., Cressey, D., Luckenbill, D. (1992). Principles of criminology. Oxford: General Hall.
- Thomas, W., Znaniecki, F., (1927). The Polish Peasant in Europe and America. New York: Richard G. Badger.
- United Nations (1990). Inventory of comprehensive crime prevention measures. In Crime Prevention and Criminal Justice in the context of development: realities and perspectives of international co-operation. Cuba: Eighth United Nations Congress on the prevention of crime and the treatment of offenders.
- Vasiliev, I. (1996). Design issues to be considered when mapping time. UK: John Wiley & Sons.
- Vaz, A.M., Barros, C.F., Fernandes, J.L. (2012). A percepção da insegurança na cidade de Coimbra. Cadernos de Geografia, 30, 181-192.
- Vaz, M. (2015). Conhecer o crime: das estatísticas morais à construção social. Expresso. <http://expresso.sapo.pt/sociedade/2015-09-20-Conhecer-o-crime-das-estatisticas-morais-a-construcao-social>

- Vellani, K., Nahoun, J., (2001). *Applied Crime Analysis*. United Kingdom: Butterworth-Heinemann.
- Weisburd, D., & McEwen, T. (1997). Crime mapping and crime prevention. *Crime Prevention Studies*. Criminal Justice Press, Volume 8, pp. 1-23.
- Walker, H. M. & Shinn, M. R. (2002). Structuring school- based interventions to achieve integrated primary, secondary and tertiary prevention goals for safe and effective schools: Structuring School- Based Interventions. In *Interventions for Academic and Behavior Problems II: Preventive and Remedial Approaches*, 1, 1-25.
- Wikstrom, P-O. (1990). *Crime and measures against crime in the city*. Sweden: National Council for Crime Prevention.
- Wilson, O.W. (1963). *Police Administration*. New York: McGraw-Hill.
- Wilson, R., Smith, K. (2008). What Is Applied Geography for the Study of Crime and Public Safety?. *Geographic & Public Safety*, 1(1), 1-7.
- Wortley, R., Mazerolle, L. (2008). *Environmental Criminology and Crime Analysis*. Oxofrdshire: Routledge.